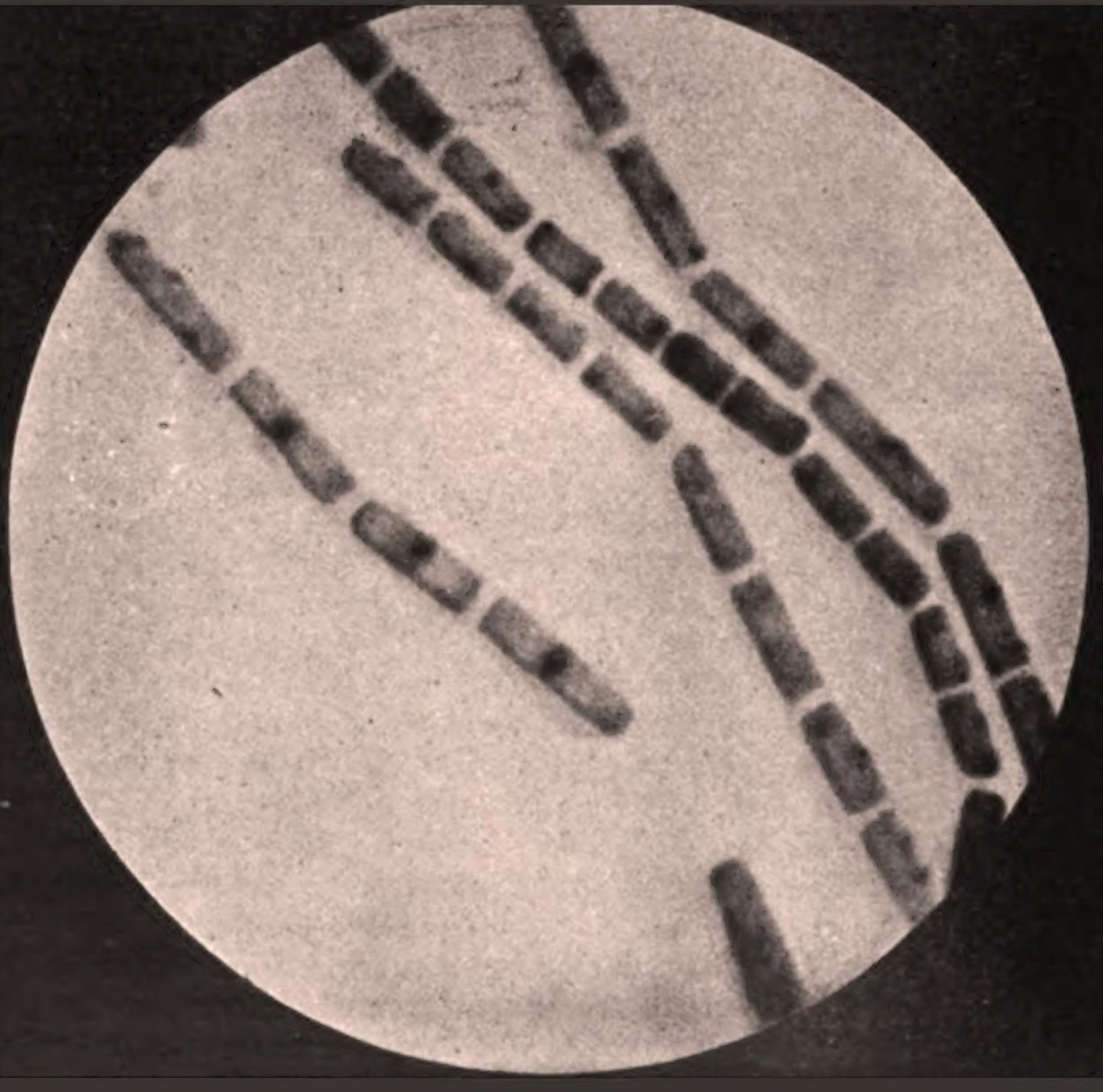


Jahrbuch für Photographie und Reproduktionstechnik für das ...

Josef Maria Eder

Jahrbuch

für

Photographie und Reproduktionstechnik

für das Jahr

1904.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachmänner

herausgegeben

von

Hofrat Dr. **Josef Maria Eder,**

Direktor der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien, o. ö. Professor an der k. k. Technischen Hochschule in Wien.

Achtzehnter Jahrgang.

Mit 189 Abbildungen im Texte und 29 Kunstbeilagen.

Halle a. S.

Druck und Verlag von Wilhelm Knapp.

1904.

Mitarbeiter

Prof. Dr. G. Aarland in Leipzig.
Prof. Dr. **R. Abegg** in Breslau.
Prof. **August Albert** in Wien.
Dr. **M. Andresen** in Berlin.
Dr. **Emil Baur** in München.
Josef Beck in Wien.
Dr. **Richard Blochmann** in Berlin.
Ingenieur **Theodor Dokulil** in Wien.
Prof. **E. Dolezal** in Leoben.
Ludwig A. Ebert in Wien.
Prof. Dr. **Anton Elschnig** in Wien.
Dr. **Leopold Freund** in Wien.
Johannes Gaedicke in Berlin.
William Gamble in London.
Prof. Dr. **J. Hartmann** in Potsdam.
Dr. **Georg Hauberrisser** in München.
Oberst **A. Freiherr von Hübl** in Wien.
Dr. **Jaroslav Husnik** in Prag.
Dr. **K. Kafsner** in Berlin.
Henry Oskar Klein in London.
Landesrat **Karl Kostersitz** in Wien.
Prof. **K. Kruis** in Prag.
Dr. **Hugo Krüfs** in Hamburg.
Eduard Kuchinka in Wien.
Gebr. **Lumière** in Lyon.
Dr. **Lüppo - Cramer** in Frankfurt a. M.
Kustos **Gottlieb Marktanner-Turneretscher** in Graz.
K. Martin in Rathenow.
Wilhelm Müller in Wien.
Prof. Dr. **Rodolfo Namias** in Mailand.
Dr. **R. Neuhaufs** in Großlichterfelde bei Berlin.
Franz Novak in Wien.
Hofrat Dr. **Leopold Pfaundler** in Graz.
Ingenieur Dr. **Otto Prelinger** in Wien.
Prof. Dr. **G. Quincke** in Heidelberg.
Raimund Rapp in Wien.
Prof. Dr. **K. Schaum** in Marburg a. d. Lahn.
Gebr. **Schulze** in Potsdam.
Dr. **Seyewetz** in Lyon.
A. Stift in Wien.
Regierungsrat **Friedrich Strohmer** in Wien.
Dr. **C. Stürenburg** in Neupasing bei München.
Ludwig Tschörner in Wien.
Arth. Wilh. Unger in Wien.
Prof. **E. Valenta** in Wien.
Karl Worel in Graz.
W. Zschokke in Berlin-Friedenau.

Inhaltsverzeichnis.

Original-Beiträge.

Seite

Eine farbenempfindliche Kollodiumemulsion. Von A. Freiherrn von Hübl in Wien 3
Messung und Bedeutung des Oeffnungsfaktors. Von Prof. Dr. J. Hartmann in Potsdam 5
Ueber die Lichtempfindlichkeit des Silberoxyds und der Ammoniumverbindungen des Quecksilbers. Von Dr. Lüppo-Cramer in Frankfurt a. M. 10
Ueber zwei emulgierte Doppelverbindungen des Quecksilberjodids. Von Dr. Lüppo-Cramer in Frankfurt a. M. 12
Ueber Mikrophotographie bei stärksten Vergrößerungen. Von Prof. K. Kruis in Prag 15
Ueber Theodore Browns Methoden der Herstellung von Stereoskopbildern. Von Prof. Dr. A. Elschnig in Wien 24
Ueber Entwicklung bei Tageslicht. Von A. u. L. Lumière und Seyewetz in Lyon 29
Auskopierbare Sepia-Platindrucke mit glänzender Oberfläche. Von Raimund Rapp in Wien 33
Euryplan, ein neuer, patentierter Anastigmat (D. R.-P. Nr. 135742). Mitteilung aus der Optischen Anstalt von Gebrüder Schulze in Potsdam 35
Neue Klappkamera von R. A. Goldmann. Von Dr. Karl Kostersitz, n.-ö. Landesrat in Wien 39
Forschungen auf dem Gebiete der direkten Farbenphotographie. Von Karl Worel in Graz 42
Ueber Reflexions- und Absorptionsverluste in photographischen Objektiven. Von K. Martin in Rathenow . 46
Ueber die Beschaffenheit der Negative und Positive beim Dreifarbendruck. Von Dr. Jaroslav Husnik in Prag . 51
Kinematographie (Ernemann-„Kino") 53
Photographisches Chronometer oder Chronophot. Von Houdry und Durand in Paris 57
Welborne Pipers Fokusskalen für die Kamera 59
Ausbleichverfahren. Von Dr. R. Neuhauß in Groß-Lichterfelde bei Berlin 62

Seite

Zur Frage nach der Wirkung der Bromide auf die Entwickler. Von Prof. Dr. R. Abegg in Breslau . . . 64

Farmers Abschwächer. Von Dr. C. Stürenburg in Neu-Pasing bei München 69

Anfertigen der Teilnegative für den Dreifarbendruck. Von Dr. G. Aarland in Leipzig 73

Versuche mit bindemittelfreiem Bromsilber. Von Prof. Dr. Karl Schaum in Marburg a. L. 74

Tiefdruck-Schnellpressen. Von A. W. Unger, k. k. wirklicher Lehrer an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien 77

Mißerfolge beim Verstärken mit Uran. Von Dr. Georg Hauberrisser in München 79

Altes und Neues über Acetonsulfit. Von J. M. Eder in Wien 82

Zur Prüfung von Papier auf seine Verwendbarkeit für Negrographiezwecke. Von E. Valenta in Wien . . . 85

Chlorsilberemulsion mit Silbernitratammoniak für Celloïdinpapier. Von E. Valenta in Wien 87

Experimentelle Beobachtungen bei Herstellung von Katatypieen und neue Nutzanwendung des Wasserstoffsuperoxydes in der Photographie. Von Ludwig A. Ebert in Wien 88

Die relative Exposition in Ateliers und Zimmern. Von John A. Randall 91

Einiges vom Farbenlichtdruck. Von Professor A. Albert in Wien 96

Ueber die Konstitution der reduzierenden Substanzen, die das latente Bild ohne Alkali entwickeln können. Von A. und L. Lumière und A. Seyewetz in Lyon 99

Der Ersatz der Alkalien durch Ketone und Aldehyde in den photographischen Entwicklern. Von Leopold Lobel 103

Scheinwerfer für photographische Zwecke. Von Dr. O. Prelinger in Wien 106

Ueber die Flimmerphotometrie. Von Dr. Hugo Krüß in Hamburg 109

Fortschritte und Neuerungen auf dem Gebiete der Stereoskopie. Von Ingenieur Theodor Dokulil, Konstrukteur an der k. k. Technischen Hochschule in Wien . . . 113

Farbenempfindlichkeit einiger Handelssorten orthochromatischer Platten gegen das Sonnenspektrum . . 131

Charakteristische Reaktionen der Entwicklersubstanzen. Von Dr. M. Andresen in Berlin 133

Seite

Katalog-Illustrationen. Von William Gamble, Redakteur des „Proceß Yearbook" 135
Fidlers automatischer Kamera-Anhang und Kopierrahmen zu wiederholten Aufnahmen 139
Die Verstärkung der Haltbarkeit der Bichromatpräparate durch gewisse organische Alkalisalze. Von Professor Rodolfo Namias in Mailand 142
Ueber die chemischen Reaktionen beim Tonen und Fixieren mittels der Bleisalze. Von Professor Rodolfo Namias in Mailand 144
Ueber ein Papier mit Eisensalzen, welches Platintöne liefert. Von Professor Rodolfo Namias in Mailand . 146
Einwirkung von Feuchtigkeit auf frisch getonte Bilder. Von Joh. Gaedicke 149
Strahlungen als Heilmittel. Von Dr. Leopold Freund in Wien 151
Hat man im Süden kürzer zu exponieren als in unseren Breitegraden? Von Josef Beck in Wien 156
Goerz-Doppelanastigmat „Alethar" 1:11. Von W. Zschokke in Berlin-Friedenau 165
Ein Ersatz der Rautingmaschine. Von L. Tschörner, k. k. Lehrer in Wien 171
Eine Rastereinstellvorrichtung. Von L. Tschörner, k. k. Lehrer in Wien 172
Die Bestimmung der Brennweite eines zentrierten sphärischen Systems mit dem Schellschen Präzisionsfokometer. Von Franz Novak in Wien 174
Eine originelle Dreifarbenmethode. Von Henry O. Klein in London 175
Arbeiten und Fortschritte auf dem Gebiete der Photogrammetrie in den Jahren 1902 und 1903. Von Eduard Doležal, o. ö. Professor an der k. k. Bergakademie in Leoben 177
Wichtigere Fortschritte auf dem Gebiete der Mikrophotographie und des Projektionswesens. Von Gottlieb Marktanner-Turneretscher, Kustos am Landesmuseum „Joanneum" in Graz 194
Fortschritte und neue Verfahren auf dem Gebiete der Farbenphotographie. Von Eduard Kuchinka in Wien 201
Der Einfluß der Atmosphäre auf die Bildtreue. Von Dr. K. Kaßner in Berlin 210
Neuheiten aus Lechners Fabrik photographischer Apparate und Utensilien. Von Wilhelm Müller in Wien . 213
Die Entstehung des Lichthofes und seine Vermeidung durch Isolarplatten. Von Dr. R. Blochmann in Berlin 217

Seite

Bildung von Schaumwänden, Beugungsgittern und Perlmutterfarben durch Belichtung von Leimchromat, Bromsilbergelatine, Kieselsäure, Eiweiß u. s. w. — Eine neue Wirkung des Lichtes. Von Prof. Dr. G. Quincke in Heidelberg 224

Ueber die Zenkerschen Streifen in nach Lippmanns Verfahren hergestellten Photographieen sich überdeckender Spektra und ihre Bedeutung für die Leistungsfähigkeit dieses Verfahrens bei gemischten Farben. Von Hofrat Prof. Dr. L. Pfaundler in Graz 229

Ueber den Einfluß der Lichtfarbe auf das Wachstum der Zuckerrübe. Von k. k. Regierungsrat Friedr. Strohmer und A. Stift in Wien 233

Ueber das farbenempfindliche Chlorsilber. Von Emil Baur in München 609

Jahresbericht über die Fortschritte der Photographie und Reproduktionstechnik.

Unterrichtswesen, graphische Staatsanstalten und Allgemeines 239

Geschichte 248

Photographische Objektive und Lochkamera. — Silberspiegel 249

Telephotographie 261

Spiegel (Reflektoren) anstatt photographischer Objektive 263

Lichtfilter 263

Kameras. — Stative. — Lichtblenden. — Momentverschlüsse. — Atelier 266

Apparate zum Kopieren, Entwickeln, Waschen, Retouchieren u. s. w. 286

Lupen. — Sucher. — Belichtungstabellen 299

Serienapparate. — Kinematographen. — Stereo- und Mikrokinematographie 301

Panorama-Apparate 303

Photogrammetrie 304

Mikrophotographie 304

Stereoskopie. — Stereoskopische Projektion 305

Projektionsverfahren. — Dreifarbenprojektion. — Apparate zur Vergrößerung von Negativen 309

Dunkelkammerbeleuchtung 311

Künstliches Licht 312

Optik und Photochemie 326

Wirkung des Magnetismus auf photographische Platten und Phosphoreszenzerscheinungen 357

Seite

Kathoden-, Röntgen-, Radiumstrahlen. — Blondlots n-Strahlen . . . 362
Spektrumphotographie . . . 381
Orthochromatische Photographie. — Panchromatische Platten . . . 384
Latentes Bild. — Schleierbildung . . . 392
Sensitometrie. — Photometrie. — Expositionsmesser . 393
Aktinometrische Messungen der chemischen Helligkeit des Sonnen- und des Tageslichtes . . . 402
Dreifarbenphotographie und Zweifarbendruck . . . 404
Photographie in natürlichen Farben. — Slaviks Multicopapier. — Heliochromie mittels farbiger Lineaturen . 413
Lichthöfe. — Solarisation. — Direkte Positive bei Aufnahmen in der Kamera . . . 420
Anwendung der Photographie in der Wissenschaft . . 426
Bromsilbergelatine. — Bromsilberpapier. — Films . . 436
Entwicklung der Bromsilbergelatineplatten . . . 446
Fixieren. — Zerstören von Fixiernatron. — Kopieren von unfixierten Negativen . . . 464
Entfernung von Gelbschleiern und Silberflecken . . . 467
Verstärken . . . 469
Abschwächen . . . 473
Kopieren durch ein kombiniertes Negativ und ein Diapositiv, welche durch geringe Verschiebung Doppelkonturen geben. — Imitation von Reliefdrucken. — Kopieren von schwachen Negativen . . . 474
Abziehen der Negative . . . 475
Diapositive auf Bromsilber- und Chlorsilbergelatine. — Kolorierte Laternbilder. — Papierdiapositive . . . 476
Daguerreotypie und farbige elektrolytische Niederschläge 478
Kollodiumverfahren. — Bromsilberkollodium. — Lösliche Cellulose . . . 478
Ferrotypie . . . 481
Rohpapier. — Vorpräparation für Emulsionspapiere . . 482
Gießmaschinen . . . 484
Katatypie . . . 484
Entwicklungspapiere aus Chlorsilbergelatine und Chlorbromsilbergelatine. — Verschiedene Entwicklungspapiere . . . 489
Tonen von Bromsilberbildern . . . 494
Auskopierpapiere. — Bestimmung des Silbergehaltes in photographischen Papieren . . . 497
Hervorrufen schwacher Kopieen auf Silberkopierpapieren 503
Tonbäder für Kopierpapiere. — Haltbarkeit der Papierbilder . . . 504

Seite
Retouche und Kolorieren der Photographie 509
Lacke. — Klebemittel. — Firnisse 511
Lichtpausen 513
Platinotypie 521
Photographie auf Leinwand, Seide, Holz u. s. w. . . . 524
Pigmentdruck. — Fressonpapier 525
Ozotypie 528
Artigueprozeß 530
Gummidruck 531
Leimdruck 533
Gummi-Harz-Kopierprozeß 534
Reaktion von Kaliumbichromat auf metallisches Silber 534
Hydrotyp-Verfahren 534
Einwirkung von Chromoxydsalzen auf Gelatine . . . 535
Emaille-Porträts 536
Photoplastik 536
Lichtdruck 536
Lithographie und Photolithographie. — Zinkflachdruck. Algraphie. — Umdruckverfahren 539
Aetzung in Kupfer, Stahl, Zink u. s. w. — Heliogravure. — Woodburydruck. — Galvanographie und Galvanoplastik 545
Linien- und Kornautotypie 548
Farbendruck. — Drei- und Vierfarbendruck. — Tapeten- und Zeugdruck 552
Einstaubverfahren. — Photokeramik. — Kopierverfahren mit Asphalt, Chromeiweiß und Chromleim 557
Verschiedene kleine Mitteilungen, die Drucktechnik betreffend: Druckfarben. — Celluloïd-Clichés. — Zurichtung. — Stereotypie-Papier 560
Druckmaschinen (Hand- und Schnellpressen, Rotationsmaschinen für Druckereien) 570

Patente, betr. Photographie und Reproduktionsverfahren.

A. Verzeichnis der im Jahre 1903 in Deutschland erteilten Patente für Photographie und Reproduktionsverfahren 575
B. Oesterreichische Patenterteilungen betreffend Photographie und Reproduktionsverfahren vom Jahre 1903 583
Oesterreichische Patenterteilungen betreffend Photographie und Reproduktionsverfahren vom Jahre 1904 587
Oesterreichische Patentauslegungen betreffend Photographie und Reproduktionsverfahren vom 1. Januar bis 1. Mai 1904 588

Seite

Literatur 593
Autoren-Register 619
Sach-Register 635
Verzeichnis der Illustrations-Beilagen 654
Verzeichnis der Inserenten 657
Druckfehler-Verzeichnis 660

Original-Beiträge.

Original-Beiträge.

Eine farbenempfindliche Kollodiumemulsion.

Von A. Freiherrn von Hübl in Wien.

Die gegenwärtig gebräuchlichen, mit Bromidüberschuß hergestellten Kollodiumemulsionen lassen sich mit den meisten Farbstoffen erst nach Zusatz eines löslichen Silbersalzes, in einer für die Praxis ausreichenden Weise sensibilisieren. Man verwendet daher Lösungen der Silbersalze des Eosins oder badet die mit der gefärbten Emulsion überzogene Platte vor der Exposition in einer verdünnten Silbernitratlösung.

Dieser Vorgang hat jedoch den Nachteil, daß die Emulsion bei Gegenwart von löslichen Silbersalzen bald unbrauchbar wird, daß man oft mit Entwicklungsschleier zu kämpfen hat und daß die Schicht gegen Verunreinigungen äußerst empfindlich ist.

Der günstige Einfluß eines löslichen Silbersalzes auf die Wirkung der Farbstoffe dürfte hauptsächlich auf die Eliminierung der in der Emulsion noch vorhandenen Bromsalzreste zurückzuführen sein, die dem Bromsilberkorn anhaften und das Ausfallen des Farbstoffes verhindern. Bei Emulsionen, die mit Silberüberschuß hergestellt wurden, oder solche, die etwas Chlorsilber enthalten und in welchen daher nur lösliches Chlorid vorhanden sein kann, läßt sich auch ohne Zuhilfenahme eines Silbersalzes eine hohe Farbenempfindlichkeit erzielen.

Um eine chlorsilberhaltige und möglichst empfindliche Emulsion zu erzielen, wurde, gestützt auf verschiedene bei der Emulsionsbereitung gesammelte Erfahrungen, die Herstellung derselben mit Silberoxyd-Ammoniak versucht und ein in jeder Beziehung günstiges Resultat erzielt. Obwohl bei diesem Vorgange reichliche Mengen von Chlorsilber in Ammon gelöst bleiben und in das Waschwasser übergehen, arbeitet die Emulsion doch tadellos, sie liefert klarere Negative

als jene, die mit „schleierwidrigen“ Substanzen, z. B. Königswasser, hergestellt wurden, und ihre Empfindlichkeit ist mindestens doppelt so groß, als die einer nassen Jodsilberplatte.

Zur Bereitung der Emulsion [1]) sind zunächst nachstehende Lösungen herzustellen:

A) 50 g Silbernitrat werden mit 50 ccm Ammoniak übergossen und nach erfolgter Lösung 100 ccm 90prozent. Alkohol zugefügt.

B) 27 g Bromammonium werden in 40 ccm Wasser heiß gelöst und mit 100 ccm Alkohol und 15 ccm alkoholischer Chlorlithiumlösung versetzt.

Dann wird die Silberlösung in 700 ccm vierprozentiges Kollodium eingetragen und die heiße Bromsalzlösung successive hinzugefügt.

Man erhält so eine sehr feinkörnige, in der Durchsicht rote Emulsion, die man einige Stunden stehen läßt, dann mit Wasser fällt und schließlich in Alkoholäther auflöst.

Das Ruhen der Emulsion vor dem Fällen hat keine Steigerung der Empfindlichkeit zur Folge, es bedingt auch, weil kein lösliches Bromid vorhanden ist, trotz der Gegenwart von Ammoniak keinerlei Veränderung des Bromsilberkornes, aber die Emulsion wird dünnflüssig, wodurch das Gießen großer Platten wesentlich erleichtert wird.

Die Emulsion läßt, wie schon erwähnt, alle zur Sensibilisierung überhaupt geeigneten Farbstoffe zur vollen Wirkung gelangen, vorausgesetzt, daß auch sonst günstige Bedingungen für die Färbung des Bromsilbers bestehen. In dieser Beziehung hat man insbesondere dafür zu sorgen, daß das Emulsionsbromsilber mit der wässerigen Farbstofflösung in Berührung kommt, man wird also entweder die mit der ungefärbten Emulsion überzogene Platte mit einer solchen Lösung übergießen oder die Emulsion in einer alkoholischen Lösung färben und die Platte in Wasser baden.

Besonders geeignete Farbstoffe, die keinen Entwicklungsschleier veranlassen, sind das Eosin, Rhodamin, Aethylviolett, dann mehrere der in neuerer Zeit hergestellten Chinaldin-Cyanine, wie z. B. das von Dr. E. König hergestellte *p*-Toluchinaldin-Chinolinmethyl-Cyaninjodid. Dieser purpurrote Farbstoff, der bisher noch keine praktische Verwendung fand, ist ein ausgezeichneter Grünsensibilisator, der — ähnlich wie

---

1) Eine eingehende Beschreibung der Herstellung sowie der Sensibilisierung dieser Emulsion ist im „Atelier des Photographen“ 1904, Heft 1 u. 2 enthalten.

das Orthochrom T bei der Gelatineplatte — ein fast geschlossenes Band von Orange bis zur Eigenempfindlichkeit der Kollodiumemulsion liefert.

Jeder der genannten Farbstoffe verleiht der Emulsion eine Farbenempfindlichkeit, welche die Blauempfindlichkeit übertrifft, und ein Gemisch des letzterwähnten Grünsensibilisators mit Aethylviolett gestattet die Herstellung einer panchromatischen Platte, deren Gesamtempfindlichkeit vier- bis fünfmal so groß ist als jene der nassen Jodsilberschicht.

Messung und Bedeutung des Oeffnungsfaktors.

Von Prof. Dr. J. Hartmann in Potsdam.

Liegt bei einem photographischen Objektiv die den Durchmesser des wirksamen Strahlenbündels bestimmende Blende nicht vor dem Objektiv, sondern entweder zwischen oder hinter den Linsen, so hat man bekanntlich den Durchmesser jener Blende h mit einem Faktor k zu multiplizieren, um den Durchmesser des einfallenden, der Achse parallelen Strahlenbündels H zu finden. Die Zahl k wird der Oeffnungsfaktor oder auch der Koëffizient der wirksamen Oeffnung genannt. Da die Kenntnis dieser Zahl für die richtige Beurteilung der Lichtstärke eines Objektivs von großer Bedeutung ist, so beschloß der Internationale Photographen-Kongreß zu Paris im Jahre 1900, daß der Wert von k von den Fabrikanten mit anzugeben und von den Versuchsanstalten zu kontrollieren sei.

Ich hielt es daher für nötig, einmal zu untersuchen, in wie weit der genannte Faktor überhaupt für alle Blendenöffnungen eines Objektivs unveränderlich und somit als eine Konstante des betreffenden Objektivs zu betrachten ist. Da der Wert von k nach obigem durch die Gleichung

$$k = \frac{H}{h} \tag{1}$$

gegeben ist, hat man zur Ermittelung von k die beiden Größen h und H zu messen. Die Messung des wirklichen Durchmessers h der Blendenöffnungen macht keine Schwierigkeit. Zur Messung von H wurden zufälligerweise gerade in diesem „Jahrbuch" für 1903 eine ganze Anzahl von Methoden angegeben. Die bewährte Methode von Steinheil besteht darin, daß man in den Fokus des Objektivs eine punktförmige Lichtquelle bringt und den Querschnitt des aus dem Objektiv austretenden parallelen Lichtbündels auf irgend eine Weise

mißt[1]). Ein zweites Verfahren zur Bestimmung von H geht von der Gaußschen Definition der Brennweite aus, wonach man hat

$$H = 2F \operatorname{tg} \varphi; \tag{2}$$

hier ist φ der halbe Oeffnungswinkel des Strahlenkegels, den parallel einfallende Strahlen im Fokus bilden[2]). Den Wert von $\operatorname{tg}\varphi$ findet man am einfachsten, wenn man die Mattscheibe der auf einen fernen leuchtenden Punkt gerichteten Kamera um eine genau gemessene Strecke x aus dem Fokus entfernt und den Durchmesser e des auf der Mattscheibe entstehenden Lichtscheibchens mißt; man hat dann

$$\operatorname{tg}\varphi = \frac{e}{2x}$$

und folglich

$$H = \frac{e}{x} F. \tag{3}$$

Nach den erwähnten Methoden kann man bei sehr großer Sorgfalt H etwa bis auf 0,1 mm genau bestimmen, und ebenso genau erhält man h durch direktes Messen mit einem Maßstabe.

Für den von mir verfolgten Zweck war jedoch eine ganz erheblich größere Genauigkeit erwünscht, und ich habe daher sowohl h als auch H nach einem Verfahren gemessen, welches etwa hundertmal größere Schärfe besitzt, und dabei noch, sobald der geeignete Meßapparat vorhanden ist, wesentlich einfacher ist, als alle oben beschriebenen Methoden. Der erwähnte Meßapparat besteht in einem Mikroskop, dessen Objekttisch durch eine 5 cm lange Mikrometerschraube senkrecht zur optischen Achse bewegt werden kann. Man legt das zu untersuchende Objektiv auf den Objekttisch, so, daß seine vordere Oeffnung, die bei Aufnahmen dem Objekte zugekehrt ist, nach oben liegt, stellt durch die Vorderlinse[3]) desselben das Mikroskop auf den Rand der Blende ein und mißt nun durch Verschieben des Tisches mit der Mikrometerschraube den scheinbaren Durchmesser der Blende. Man findet so direkt den Wert von H. Um h auf dieselbe Weise zu messen, hat man nur die Vorderlinse vom Objektiv abzuschrauben, so daß nun die Blende direkt unter dem Mikroskopobjektiv liegt. Bei gut kreisförmigen, sauber gearbeiteten Steckblenden kann man auf diese Art H und h leicht auf 0,001 mm genau messen. Bei Irisblenden, deren Durchmesser

---

1) Siehe dieses „Jahrbuch" für 1903, S. 5, 17, 265, 674.

2) Ebenda S. 18, 266.

3) Unter Vorderlinse verstehe ich hier den ganzen, vor der wirksamen Blende liegenden Teil des Objektivs; liegt die Blende selbst vor dem Objektiv, so ist stets $H = h$, also $k = 1$.

wegen der unregelmäßigen Begrenzung nicht so genau definiert ist, hat man darauf zu achten, daß bei der Messung von H und h dieselbe Stelle der Blende benutzt wird.

Ich habe nun den Faktor k auf diese Art für die folgenden Objektive bestimmt:

I. Anastigmat von Hartnack und Prazmowski.
$f = 150$ mm.

Blende	h mm	H mm	k
1	2,387	2,550	1,0683
2	2,997	3,204	1,0691
3	3,948	4,207	1,0656
4	6,219	6,636	1,0670
5	9,741	10,390	1,0667
			Mittel $k = 1,0673$

II. Goerz' Doppelanastigmat. Serie III, Nr. 2.
$f = 180$ mm.

Blende	h mm	H mm	k
384	2,313	2,670	1,1543
192	3,747	4,326	1,1545
96	5,073	5,854	1,1540
48	7,550	8,710	1,1536
24	10,000	11,550	1,1550
12	14,310	16,550	1,1569
—	19,020	22,030	1,1582
			Mittel $k = 1,1552$

III. Goerz' Doppelanastigmat. Serie III, Nr. 00.
$f = 90$ mm.

Blende	h mm	H mm	k
—	2,065	2,375	1,1501
48	3,928	4,520	1,1507
24	5,503	6,317	1,1479
12	7,396	8,510	1,1505
—	9,432	10,860	1,1514
			Mittel $k = 1,1501$

Wie man sieht, ist bei diesen drei Objektiven k innerhalb der Messungsgenauigkeit, d. h. etwa bis auf ein Tausendstel seines Wertes, konstant; auch stimmen die Zahlen für die beiden demselben Typus angehörenden Goerz-Anastigmaten fast vollkommen überein.

Zu einem recht interessanten Resultat führt nun eine nähere Untersuchung über die optische Bedeutung der Zahl k. In Fig. 1 sei V die Vorderlinse eines Systems und AB die Blendenöffnung. Ist dann C der Brennpunkt (der Vorderlinse allein) und verlängert man die Strahlen AC und BC rückwärts bis zum Durchschnitt mit den einfallenden parallelen Strahlen in K und L, so ist KL die Hauptebene und daher PC die Brennweite (nach Gauß). Bezeichnet man

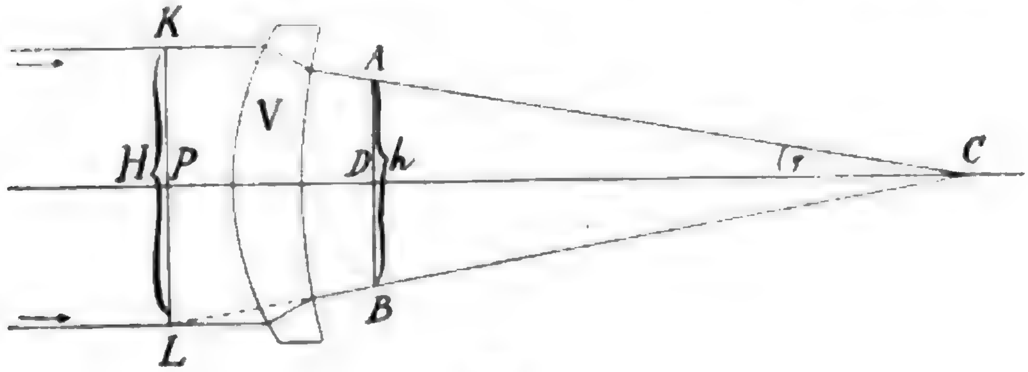


Fig. 1.

letztere mit F und den Abstand PD der Blende von der Hauptebene mit E, so hat man

$$H : h = F : F - E, \tag{4}$$

mithin

$$k = \frac{H}{h} = \frac{F}{F - E}. \tag{5}$$

k ist also das Verhältnis der Brennweite der Vorderlinse zu dem Abstande der Blende von dem Brennpunkte C. Hieraus folgt unmittelbar, daß k stets dann für alle Blendenöffnungen denselben Wert behalten wird, wenn die Vorderlinse allein sphärisch korrigiert ist und in allen Zonen dieselbe (Gaußsche) Brennweite PC hat.

Es war daher von Interesse, die Werte von k noch für einen Objektivtypus zu bestimmen, bei welchem die zuletzt genannte Bedingung nicht erfüllt ist. Ein solcher stand mir in einem Steinheilschen Gruppen-Antiplaneten zur Verfügung, bei dem bekanntlich die beiden einzelnen Objektivhälften absichtlich mit großen Fehlern behaftet sind. Die Messung hatte folgendes Ergebnis:

IV. Steinheils Gruppen-Antiplanet. $f = 250$ mm.

Blende	h mm	H mm	k
1	7,086	7,617	1,0749
2	13,711	14,693	1,0716
3	20,164	21,591	1,0708
4	27,321	29,136	1,0664
5	32,400	34,453	1,0634
6	34,942	37,125	1,0625

Man sieht, daß bei diesem Typus k nicht mehr konstant ist, sondern mit zunehmender Blendenöffnung immer kleiner wird; jedoch erreicht auch hier, wie die Tabelle zeigt, die ganze Veränderung von k erst etwa 1 Prozent seines Wertes. Da nun der Gruppen-Antiplanet wohl das Extrem eines in dieser Hinsicht unsymmetrischen Objektivs bildet, so darf man in allen Fällen, wo es nur auf eine näherungsweise Bestimmung der Lichtstärke eines Objektivs ankommt, mithin stets k als eine Konstante betrachten.

Noch auf eine andere interessante Folgerung möchte ich aufmerksam machen. Man erhält nämlich aus der Gleichung (4) weiterhin

$$E = \frac{H - h}{H} F = \left(1 - \frac{1}{k}\right) F. \tag{6}$$

Ist also F bekannt, so erhält man durch Messung von H und h, d. h. durch die Ermittelung des Oeffnungsfaktors direkt eine Bestimmung des Abstandes des zweiten Hauptpunktes der Vorderlinse von der Blendenebene. Es ergibt sich hieraus ein außerordentlich zuverlässiges Verfahren zur Bestimmung der Hauptpunkte eines Linsensystems. Man hat nur das System auf eine Glasskala zu legen und durch dasselbe hindurch unter dem Mikroskop die Skala auszumessen.

Wiederholt man die Messung von h für einen festen Wert von H bei zwei verschiedenen Werten von E, so hat man nach (6):

$$E_1 = \frac{H - h_1}{H} F$$

$$E_2 = \frac{H - h_2}{H} F$$

mithin

$$E_2 - E_1 = \frac{h_1 - h_2}{H} F$$

und

$$F = \frac{E_2 - E_1}{h_1 - h_2} H. \tag{7}$$

Man erhält somit durch diese Messungen auch den Wert der Brennweite F für die einzelnen Zonen vom Durchmesser H; einen ähnlichen Gedanken hat auch Abbe bei seinem Fokometer nutzbar gemacht.

Näheres über dieses Verfahren zur Bestimmung von E und F habe ich an anderer Stelle mitgeteilt.

Potsdam, Astrophys. Observatorium, Dezember 1903.

Ueber die Lichtempfindlichkeit des Silberoxyds und der Ammoniumverbindungen des Quecksilbers.

Von Dr. Lüppo-Cramer in Frankfurt a. M.

(Mitteilungen aus dem wissenschaftlichen Laboratorium der Trockenplattenfabrik Dr. C. Schleußner, Akt.-Ges., Frankfurt a. M.)

I. Silberoxyd.

Wie ich früher[1]) berichtete, ließen sich Emulsionen von den Oxyden des Silbers und des Quecksilbers weder in Gelatine noch in Kollodium erzeugen, da der Leim koaguliert und das Pyroxilin zersetzt wird.

Wendet man bei der Ausfällung anstatt fixer Alkalien Ammoniak an, so erhält man eine Silberoxyd-Emulsion ohne Koagulation der Gelatine, während Quecksilbersalze bekanntlich Amidverbindungen liefern, die sich ebenfalls ohne die störende Nebenerscheinung der Koagulation in Gelatine emulgieren lassen.

Um bei der Darstellung der Silberoxyd-Emulsion nach Möglichkeit eine Reduktion zu vermeiden, erzeugte ich das Oxyd zunächst in kalter Gummiarabikum-Lösung, ohne überschüssiges Ammoniak. Zu 200 ccm Gummilösung (1 : 10) wurden 20 g Silbernitrat in 100 ccm Wasser und bei 15 Grad beider Lösungen 8,5 ccm Ammoniak (spez. Gew. 0,91) + 40 ccm Wasser gegeben. Nach Zusatz von 50 g Gelatine, gelöst in 150 ccm Wasser (30 Grad) wurde die Emulsion sofort auf Eis gegossen und nach dem Erstarren sofort gewaschen und bei möglichst niedriger Schmelztemperatur gegossen.

Man sieht bei der Emulgierung nicht die Entstehung des dunklen Oxydes, die Lösung ist glasblank und nicht einmal opalisierend wie eine Lippmann-Emulsion. Beim Erwärmen einer Probe tritt sofort Dunkelfärbung ein, was aber

1) Siehe dieses „Jahrbuch“ für 1903, S. 39.

wohl keine „Reifung“, sondern schon eine Reduktion andeutet. Die einige Stunden gewaschene Emulsion zeigt sich hellbräunlich gefärbt und die Platten ergeben in angesäuerter Metol-Lösung eine kräftige Schwärzung, doch ist es dabei gleichgültig, ob die Platte belichtet ist oder nicht. Es hat sich eben bis zur Fertigstellung der Emulsion doch bereits eine erhebliche Reduktion des Oxydes vollzogen, indem die unbelichtete Platte nach dem Fixieren deutlich gelb gefärbt ist. Bei längerer Belichtung färbt sich die Silberoxyd-Gelatine direkt.

Bei der außerordentlich leichten Reduktion des Silberoxydes durch Gelatine hielt ich weitere Versuche mit diesem Körper für aussichtlos.

II. Quecksilberoxydammoniak (Oxydimerkuriammoniumhydroxyd).

Das sogen. Quecksilberoxydammoniak, das man sowohl einfach als $3\,HgO, 2\,NH_3$, wie auch als Oxydimerkuriammoniumhydroxyd aufgefaßt hat[1]), erhielt ich in emulgierter Form, indem ich die wie früher[2]) angegebene Gummiarabikum-Emulsion des Quecksilberoxydes mit Ammoniak (auf die je 10 g Sublimat entsprechende Menge 25 ccm NH_3 0,91) versetzte und nach Zusatz von Gelatine zum Erstarren brachte. Eine Koagulation tritt hierbei nicht ein. Die Emulsion ist rein weiß und sehr wenig lichtempfindlich, lieferte aber bei 10 Minuten langer Belichtung in der Sonne bei der Entwicklung in Metolsoda glasklare, kräftige Bilder, die sich auch glatt in Thiosulfat fixieren lassen. Die Emulsion schwärzt sich auch direkt im Lichte.

III. Quecksilberjodid + Ammoniak (Oxydimerkuriammoniumjodid.

Das Quecksilberjodid bildet mit Ammoniak mehrere lockere Verbindungen[3]), die durch Wasser oder bei der Verdunstung wieder unter Rückbildung des Jodids ersetzt werden. Durch längere Digestion mit Ammoniak entsteht aber auch eine **beständige** Verbindung, das Oxydimerkuriammoniumjodid,

$$NH_2 \begin{matrix} Hg \\ Hg \end{matrix} > O \cdot J.$$

In emulgierter Form erzeugte ich diesen Körper zunächst in Gummiarabikum. Zu 100 ccm Gummilösung (1 : 3)

1) Graham-Otto, „Ausf. Lehrb. d. anorgan. Chemie“ 1884, III. Abt., S. 1142.

2) Siehe dieses „Jahrbuch“ für 1903, a. a. O.

3) Graham-Otto, a. a. O., S. 1140.

werden 20 g Sublimat gelöst in 200 ccm heißen Wassers, dann 20 g Jodkalium + 60 ccm Wasser und darauf 75 ccm Ammoniak (0,91) gegeben. Es entsteht eine braune, homogene Emulsion, die nach Zusatz von 100 g Gelatine + 500 ccm Wasser zum Erstarren gebracht wurde. Nach dem Auswaschen ist die Farbe unverändert. Die mit der Emulsion überzogenen Platten zeigten sich außerordentlich grobkörnig, und es wurde deshalb versucht, das in Gelatine emulgierte feinkörnigere Jodquecksilber als Ausgangsmaterial für die Ammoniumverbindung zu benutzen.

Zu einer Lösung von 20 g Gelatine in 400 ccm Wasser wurden 10 g Sublimat + 100 ccm Wasser und dann 10 g Jodkalium + 50 ccm Wasser + 25 ccm NH_3 gegeben. Schon bei geringem Zusatz der ammoniakalischen Jodsalzlösung koagulierte die Gelatine. Es wurde deshalb zuerst das Jodid für sich erzeugt und dann das Ammoniak zugegeben. In diesem Falle tritt nur ganz vorübergehend eine partielle Koagulation ein, die bei weiterem Zusatze des Ammoniaks wieder aufgehoben wird.

Die so entstandene Emulsion ist wesentlich heller als die in Gummi erzeugte, nämlich fast rein orangegelb; nach dem Trocknen der damit begossenen Platten ist die Farbe wieder hellbräunlich geworden.

Sowohl die in Gummi wie in Gelatine erzeugte Emulsion des Dimerkuriammoniumjodids ist sehr wenig lichtempfindlich; nach 10 Minuten langer Belichtung unter einem Negativ in direktem Sonnenlichte ergaben sie aber in Metolsoda schleierlose, ziemlich kräftige Bilder, die sich in Thiosulfat glatt fixieren ließen. Die ursprünglich in Gelatine erzeugte Emulsion hatte vor der in Gummi entstandenen den Vorzug einer größeren Feinheit des Kornes.

Ueber zwei emulgierte Doppelverbindungen des Quecksilberjodids.

Von Dr. Lüppo-Cramer in Frankfurt a. M.

(Mitteilungen aus dem wissenschaftlichen Laboratorium der Trockenplattenfabrik Dr. C. Schleußner, Akt.-Ges., Frankfurt a. M.)

Die geheimnisvollen Subhaloïde des Silbers hat man bereits mehrfach auf indirektem Wege über andere Subhaloïde darzustellen versucht, so Otto Vogel[1]) über die Kupfer-

1) Siehe dieses „Jahrbuch“ für 1899, S. 533.

oxydulsalze, sowie der Verfasser[1]) auf dem Wege über Quecksilberbromür.

Ein Versuch, aus Kupferjodür-Gelatine Silberjodür-Emulsion zu erhalten, führte mich auf zwei Doppelverbindungen, einerseits von Kupferjodür mit Quecksilberjodid, anderseits von Quecksilberjodid mit Jodsilber, deren Mitteilung mir nicht ganz ohne Interesse zu sein scheint, weil die Eigenschaften derartiger Doppelverbindungen eventuell auch Licht werfen können auf die in der Photographie verwendeten Gemenge von Jod- und Bromsilber, Brom- und Chlorsilber u. s. w.

Kupferjodür-Gelatine wurde bereits 1900 von Schneeberger[2]) dargestellt und von diesem gefunden, daß die Blaufärbung unter Ammoniak im Lichte rascher als im Dunkeln erfolge. Ich stellte Kupferjodür-Emulsion auf folgende Weise her: Zu einer Lösung von 50 g Gummiarabikum in 500 ccm Wasser wurden zunächst 30 g Jodkalium und dann folgende Lösung gegeben: 25 g Kupfervitriol werden in 200 ccm Wasser gelöst und dann eine Lösung von 25 g Kaliummetabisulfit in 100 ccm Wasser zugesetzt.

Das Bisulfit setzt sich mit der bei der Kupferjodürbildung frei werdenden einen Hälfte des Jods um, und man erhält eine schön gleichmäßige, fast rein weiße Emulsion, die nach Zusatz von 50 g Gelatine + 150 ccm Wasser zum Erstarren gebracht und sehr gründlich ausgewaschen wird.

Die mit solcher Kupferjodür-Emulsion überzogenen Platten sind anscheinend absolut lichtbeständig, wenigstens konnte ich bei stundenlanger Belichtung keinen direkt sichtbaren oder irgendwie entwickelbaren Eindruck erhalten.

Der Versuch, durch Baden von Kupferjodür-Platten in 0,4prozentiger Silbernitrat-Lösung ein Subjodid des Silbers und auf diesem einen entwickelbaren Eindruck zu erhalten, verlief völlig negativ, und da die weiteren Versuche zeigten, daß sich bei derartigen Umsetzungen Doppelverbindungen bilden, wurden weitere Experimente nach dieser Richtung eingestellt.

Um zu sehen, ob sich das Kupferjodür wenigstens mit den Salzen des Quecksilbers, von dem doch Oxydulverbindungen sicher existieren, zu dem Jodür umsetze, badete ich die Kupferjodür-Platten in 0,4prozentiger Sublimatlösung. Die Platte färbt sich dabei zunächst schön rot; ehe aber noch die Sublimatlösung ihre verändernde Wirkung bis auf die Rückseite der Platte geäußert hat, wird die Platte in der Aufsicht

1) „Phot. Corresp.“ 1901, S. 164.
2) Siehe dieses „Jahrbuch“ für 1900, S. 541.

zuerst orangerot und allmählich rein gelb. Die nach zwei Minuten langem Baden erhaltenen, besonders in der Durchsicht prachtvoll orangeroten Platten wurden gründlich gewaschen und getrocknet. Dieselben ergaben bei zwei Minuten langer Belichtung unter einem Negativ bei diffusem Tageslicht in Metolsoda ein schwarzes Bild auf rotem Grunde, welches nach dem Fixieren braunschwarz auf gelbgrauem Grunde war. Eine physikalische Entwicklung gelang weder mit nascierendem Silber, noch mit Quecksilber.

Die beschriebene rote Verbindung scheint das bereits bekannte merkwürdige Doppelsalz von Kupferjodür mit Quecksilberjodid zu sein. Uebergießt man nämlich bindemittelfreies Kupferjodür mit Sublimat, so erhält man eine rein rote Verbindung, die beim Erhitzen ganz dunkelbraun wird und beim Erkalten wieder die ursprüngliche rote Farbe annimmt. Diese Eigenschaft ist nun von der Verbindung $CuJ + HgJ_2$ bekannt[1]), und es wurde neuerdings allen Ernstes vorgeschlagen[2]), wegen dieser Eigenschaft den Körper als Wärmeanzeiger für das Warmlaufen von Maschinen zu benutzen.

Ich erhielt diese Doppelverbindung auch in Form von Emulsion, indem ich zu Kupferjodür-Gelatine eine äquivalente Menge von roter Quecksilberjodid-Gelatine setzte und nach kurzem, gemeinsamem Erwärmen auf Platten goß. Die Emulsion der Doppelsalze zeigt auch die eigentümliche Farbenveränderung beim Erhitzen, die beim Erkalten wieder verloren geht, aber bei weitem nicht in so ausgesprochener Weise wie das bindemittelfreie Produkt. Die schön tiefrot gefärbten Platten mit dieser Doppelverbindung geben erst nach mehrere Minuten langer Belichtung im Tageslicht in Metolsoda ein dünnes Bild. Das Doppelsalz ist also außerordentlich viel weniger empfindlich als das Quecksilberjodid allein.

Anscheinend noch nicht bekannt ist es, daß auch Jodsilber sich mit Quecksilberjodid zu einer eigenartigen Doppelverbindung vereinigt, die in der Hitze orangerot, in der Kälte citronengelb ist. Diese Verbindung kann man auch in emulgiertem Zustande erhalten, in welchem sie ebenfalls auf Temperaturunterschiede reagiert, wenn auch wiederum nicht in so augenfälliger Weise, wie ohne Gegenwart von Gelatine. Es wurde zuerst Jodquecksilber in Gummiarabikum erzeugt, sodann (vor dem Auswaschen) in derselben Emulsion die äquivalente Menge Jodsilber erzeugt, indem erst Silber-

1) Graham-Otto, „Ausf. Lehrb. d. anorgan. Chemie“ 1884, III, S. 1092.
2) „Phot. Chronik“, 22. Juli 1903, S. 385.

nitrat und dann die entsprechende Menge Jodkalium zugegeben wurde.

Die so erhaltenen Platten sind ganz auffallend wenig empfindlich. Erst nach mehrstündiger Belichtung zeigte sich eine schwache direkte Färbung, die aber auch durch Entwicklung nicht erheblich stärker wurde. Diese geringe Empfindlichkeit der Verbindung ist um so merkwürdiger, als die beiden Komponenten für sich doch relativ recht lichtempfindliche Körper sind. Es erinnert dies Verhalten an den bereits von A. Vogel betonten Einfluß eines geringen Zusatzes von Kalomel zu Chlorsilber, wodurch die Schwärzung des Chlorsilbers auch bei tagelanger Belichtung verhindert wird.

Ueber Mikrophotographie bei stärksten Vergrößerungen.

Von Prof. K. Kruis in Prag,
k. k. Böhmische Technische Hochschule.

Seit der erfolgreichen Einführung der Mikrophotographie in die Bakteriologie durch Dr. R Koch ist schon nahezu ein Vierteljahrhundert verflossen. In diesem für die wissenschaftliche Entwicklung nicht unbedeutenden Zeitraume sind sowohl auf dem Gebiete der Mikroskopie als auch auf demjenigen der Photographie so bedeutende Fortschritte zu verzeichnen, daß dieselben auf die Entwicklung der Mikrophotographie nicht ohne wesentlichen Einfluß verbleiben konnten. Man begegnet auch heutzutage tatsächlich in der umfangreichen wissenschaftlichen Literatur, welche sich der mikrophotographischen Darstellung bedient, Abbildungen, welche die Leistungen der ersten Jahre der Entwicklung der Bakteriologie namhaft übertreffen.

Mit chemisch-biologischen Studien der Hefe, gemeinsam mit Prof. Dr. Bohuslav Rayman beschäftigt, haben wir unser Augenmerk auch der Hefezellkernfrage zugewandt, nachdem in den letzten Jahren durch mehrseitig unternommene Forschungen die Existenz des Hefezellkernes über allen Zweifel sichergestellt worden ist. Es sind dies namentlich die umfangreichen und mühevollen Arbeiten von Janssens und Le Blanc, von Wager und Guillermond, die uns zu diesem Studium anregten, da die Ergebnisse derselben keinesfalls in jeder Richtung untereinander im Einklang stehen.

Zur Darstellung des Beobachteten bedienten sich die genannten Forscher insgesamt der Zeichnung, bei welcher man, wenn es sich um so subtile Gegenstände handelt, wie es die

Zellkerne der Hefen sind, und so starke Vergrößerungen anwendet, welche ein derartiges Studium erheischt (1500 bis 2250 linear), doch nur leicht subjektiven Eindrücken unterliegen kann, welche der Objektivität der Beobachtung Eintrag tun.

Deshalb haben wir uns vom Beginne des Studiums an, dem wir den Hefezellkern und seine morphologischen Veränderungen, sowie die protoplasmatische Struktur der Hefen überhaupt unterwarfen, zur Darstellung des Beobachteten ausschließlich der Mikrophotographie bedient. Dabei haben wir die Erfahrung gemacht, daß man mit der bestmöglichen mikrophotographischen Ausrüstung bei einiger Geduld sehr instruktive Hefebilder selbst bei 3000 facher Vergrößerung anfertigen kann. Daraus ergibt sich aber, daß man beim Studium kleiner, einzelliger Organismen, wo eine so starke Vergrößerung zur Aufklärung gewisser Details nötig erscheint, alles das, was direkt durch das Mikroskop beobachtet wird, auch mikrophotographisch entsprechend darstellen und hierdurch der objektiven Beurteilung anderer vorlegen kann. Ja, es ist sogar das mikrophotographische Bild dem direkt durch das Mikroskop beobachteten nicht selten überlegen, indem es Details aufweist, welche in dem Mikrophotogramm (namentlich im Negativ oder Diapositiv) klarer und schärfer hervortreten, als in dem direkten mikroskopischen Bilde. Die Mikrophotographie bei stärksten Vergrößerungen wird hierdurch nicht nur ein Behelf zur objektiven Darstellung des Beobachteten, sondern direkt ein Forschungsmittel, welches manches aufklärt, was durch direktes Mikroskopieren nicht genügend klar erscheint. Allerdings wird man ein so vollkommenes Resultat nur dann erwarten können, wenn man — wie oben erwähnt — über eine entsprechende, best ausgerüstete mikrophotographische Einrichtung verfügt. Wir haben uns des Zeißschen großen mikrophotographischen Apparates bedient und zur Erzeugung der bezüglichen Bilder die vorzüglichen Zeißschen homogenen apochromatischen Immersionsobjektive mit kürzester Brennweite — kombiniert mit den Projektionsokularen 2 und 4 — angewandt.

Der lange Kamera-Auszug dieses Apparates ermöglicht es, die Leistungsfähigkeit der betreffenden Immersionsobjektive bis aufs äusserste auszunutzen, und man erhält mit demselben deshalb Bilder, welche beim direkten Mikroskopieren, wenn dasselbe Vergrößerungsverhältnis eingehalten werden soll, nur durch eine für die Qualität der Bilder ungünstigere optische Kombination erreicht werden können. Die auf der Mattscheibe oder auf der empfindlichen Schicht der Platte entworfenen,

stark vergrößerten Bilder sind deshalb besser definiert und haben eine geringere Tiefenaberration, wodurch sie den direkt nur durch das Mikroskop erzeugten Bildern von demselben Vergrößerungsverhältnis überlegen erscheinen.

Wie bei jeder mikrophotographischen Abbildung, hängt die Beschaffenheit der erzielten Bilder auch da in erster Reihe von der Qualität des Präparates, das mikrophotographisch abgebildet werden soll, ab. Wir haben deshalb getrachtet, auch diesem Umstande möglichst Rechnung zu tragen. Bisher haben wir nur fixierte und gut gefärbte Hefe-Präparate verwendet. Das Hämatoxylin, das für die Photographie den besten Kernfarbstoff — insbesondere nach der Heidenhainschen Methode verwendet — abgibt, wurde für die Hefekernfärbung namentlich von Janssens und Le Blanc mit bestem Erfolge angewandt und allen anderen Farbstoffen bevorzugt. Aber die mit Hämatoxylin gefärbten Hefezellkernpräparate sind im Glycerineinschluß unbeständig, sie bleichen mit der Zeit völlig aus. Wir suchten daher das Hämatoxylin durch einen anderen photographisch wirksamen, aber beständigen Farbstoff zu ersetzen und prüften in der Richtung eine Reihe von etwa 30 neueren Farbstoffen, bis wir tatsächlich einen fanden, der sich zur Hefezellkernfärbung ganz vorzüglich eignet. Es ist dies das von der Firma Bayer & Co. in Elberfeld in den Handel gebrachte Alizarin PS. Dieser Farbstoff färbt die nach Janssens' und Le Blancs Angaben (La Cellule T. XIV) fixierten und im Eisenalaun gebeizten Hefezellen intensiv dunkelrot. Entfärbt man dann, wie üblich, wieder durch Einlegen in eine Eisenalaunlösung, so bleiben die Hefezellkerne dunkelrot gefärbt, während das Cytoplasma schließlich völlig entfärbt erscheint. Was die Beständigkeit dieser Färbung anbelangt, so konnten wir bislang an sämtlichen Präparaten sicherstellen, dass ein zweijähriges Aufbewahren im Glycerineinschluß nicht die geringste Farbenänderung verursacht.

Die mit Alizarinrot PS bei Hefen erreichten günstigen Resultate hatten uns bewogen, zu versuchen, ob man durch die Anwendung dieses Farbstoffes nicht auch über die noch ungelöste, aber grundsätzlich wichtige Frage der Existenz der Kerne bei Bakterien näheres ermitteln könnte. Nach einer Reihe von Versuchen, bei welchen wir uns der üblichen Methoden der Fixation bedienten und welche nicht entsprechend zufriedenstellende Resultate lieferten, versuchten wir zunächst die Präparation wesentlich zu vereinfachen und die Bakterienzellen durch bloßes Antrocknen bei gewöhnlicher Temperatur am Deckgläschen zur Färbung zu befestigen. Dies gelingt ganz vorzüglich, wenn man die Deckgläschen zunächst auf

einige Stunden in Salpetersäure (mit gleichem Anteil Wasser verdünnt) einlegt, dann mit Wasser gründlich abspült, in Alkohol versenkt, und aus diesem in Aether bringt, die Deckgläschen aus diesem nach einiger Znit heraushebt und den anhaftenden Aether schließlich an der Luft verdunsten läßt. Breitet man ein bakterienhaltiges Wassertröpfchen an einem so gereinigten Deckgläschen aus, läßt das Wasser bei Zimmertemperatur verdunsten und legt das Deckgläschen sodann auf eine Viertelstunde oder länger in einen Exsikkator [1]), so haften die Bakterienzellen so fest am Deckgläschen, dass sie selbst vom kräftigen Wasserstrahl der Waschflasche nicht abgeschwemmt werden. Man kann die Bakterienzellen nun durch Einlegen der Deckgläschen in die entsprechenden Flüssigkeiten beliebig färben. Vergleicht man so befestigte Bakterienzellen mit solchen, die durch chemische Reagenzien fixiert worden sind, so wird man einen ganz auffallenden Unterschied zwischen beiden finden. Die chemisch fixierten Zellen sind auffallend kontrahiert und bei Strukturfärbungen die Struktur ihres Zellinhaltes unklar, während im Gegenteil die durch bloßes Antrocknen, aber auf völlig gereinigten Gläschen befestigten Zellen ein von den lebenden Zellen kaum verschiedenes Aussehen aufweisen.

So hergestellte Bakterienpräparate haben wir nun der Kernfärbung unterzogen. Das Alizarinrot PS ist ein Handelsfarbstoff. Um exakter vorzugehen, wandten wir uns an die Firma Bayer & Co. in Elberfeld mit dem Ersuchen, uns diesen Farbstoff in chemisch reiner Form und eventuell noch andere ihm nahestehende Farbstoffe zukommen zu lassen. Die genannte Firma hatte die Liebenswürdigkeit, uns zu unseren Zwecken drei chemisch einheitliche Farbstoffe herzustellen und zur Verfügung zu stellen, nämlich die saueren Ammoniumsalze dreier Sulfosäuren: der Alizarinsulfosäure, der Purpurinsulfosäure und der Hexaoxyanthrachinondisulfosäure.

Von diesen hatten sich zur Kernfärbung der Bakterien insbesondere Gemische von Hämatoxylin und dem sauren Ammonsalz der Purpurinsulfosäure oder der Hexaoxyanthrachinondisulfosäure ganz besonders bewährt. Unserer diesbezüglichen Originalpublikation in den Verhandlungen der böhmischen Kaiser Franz Josephs-Akademie für Wissenschaften, Literatur und Kunst [2]) sind fünf Tafeln mit neun in Heliogravure aus-

1) Was aber nicht unbedingt nötig ist. K.

2) Rozpravy České akademie císaře Františka Josefa pro vědy, slovesnost a umění. Chemicko-biologické studie. Část III. Podávají prof. Dr. Bohuslav Rayman a prof. Karel Kruis. — Bulletin international de

geführten Figuren beigefügt, welche das Ergebnis der oben beschriebenen Methode der Kernfärbung bei Bakterien näher illustrieren. Es ist hier wohl zum erstenmal mit Hilfe der vorzüglichen Dienste der Mikrophotographie exakt nachgewiesen, daß die Bakterien wirkliche Kernbildungen besitzen, und möge hiermit betreffs der diesbezüglichen näheren Ausführungen über die Kernnatur der nachgewiesenen Zellgebilde auf diese Publikation verwiesen werden.

Im folgenden sollen nur noch einige Erfahrungen angeführt werden, welche bei der Anfertigung dieser Mikrophotogramme von Bakterien in 3000facher linearer Vergrößerung gewonnen wurden.

Daß die Anfertigung eines guten Mikrophotogrammes die Anwendung eines guten Präparates zur Voraussetzung hat, gilt selbstverständlich auch bei der Anfertigung stärkst vergrößerter Bakterienbilder, wie dies schon oben erwähnt wurde. Doch ist ein geeignetes Präparat nach dem oben angegebenen Vorgang unschwer zu erreichen. Man hat nur darauf zu achten, daß ein möglichst kleines Tröpfchen des mit Bakterienzellen reichlich versetzten Wassertropfens in sehr zarter Schicht auf dem Deckgläschen gleichmäßig ausgebreitet werde, damit die Zellen möglichst nebeneinander und nicht übereinander gelagert erscheinen. Zum Einschluß ist mit gleichem Teile Wasser versetztes Glycerin sehr gut geeignet.

Von ganz besonderer Wichtigkeit ist die Beleuchtung während der Aufnahme. Wir haben alle möglichen Lichtquellen versucht und sind schließlich beim Zirkonlicht geblieben. Wir fanden nämlich, daß es von Vorteil ist, die Intensität der Lichtquelle in einem gewissen Verhältnisse zu der angewandten optischen Kombination und dem Vergrößerungsverhältnis zu wählen. Eine zu schwache Beleuchtung gibt matte, nicht entsprechend klare, detailarme Bilder, welche auch dann nicht entsprechen, wenn man durch stark verlängerte Expositionsdauer Besseres zu erreichen versucht. Eine zu intensive Beleuchtung ruft hingegen leicht, trotz des voll geöffneten Kondensors, störende Diffraktionssäume hervor, welche der Klarheit des Bildes Eintrag tun. Daß der Apparat vor der Einstellung in allen seinen Teilen ganz genau zentriert sein muß, braucht wohl nicht erst hervorgehoben zu werden. Die Einstellung der gewählten Präparatstelle auf der Mattscheibe hat mit Hilfe der Lupe auf einer mattierten Glasscheibe zu geschehen.

---

l'Academie des Sciences de Bohême 1903. Etudes chimiques et biologiques par les professeurs Dr. Bohuslav Rayman et Karel Kruis. IIième Partie. Traduit du mémoire original tchèque. Prague. En vente chez Bursík et Kohout, libraires, Prague, Václavské namesti. Prix 3 frcs.

Wir warnen eindringlich jedermann, zum genauen Einstellen des Bildes die nicht mattierte Glasscheibe, welche in vielen anderen Fällen ganz vorzügliche Dienste leistet, zu verwenden, wenn es sich darum handelt, gefärbte Bakterienpräparate mit offenem Kondensor bei guter Beleuchtung (Zirkonlicht) in 3000 facher linearer Vergrößerung aufzunehmen.

Die genaue Einstellung auf nicht mattierter Glasscheibe erfolgt zwar leichter und das einstellende Auge empfindet auch nicht sofort den starken Lichtreiz, den in diesem Falle das genügend lichtstarke Bild erzeugt, aber schon nach einigen Aufnahmen wird man durch den hierdurch hervorgerufenen katharrhalen Zustand des einstellenden Auges eines besseren belehrt. Wir haben Hunderte von Aufnahmen auf mattierter Glasscheibe gemacht und die Ueberzeugung gewonnen, daß man bei einiger Uebung und Aufmerksamkeit auch auf der mattierten Glasscheibe genau in der Ebene des Präparates einstellen kann, die man eben scharf abzubilden wünscht.

Bei einer 3000 fachen linearen Vergrößerung macht sich selbst bei einem Objekt von so geringer Tiefendimension, wie die Bakterienzelle, die Tiefenaberration geltend, und man muß daher genau auf das einstellen, was man abgebildet haben will, wenn ein möglichst klares Bild resultieren soll. Im übrigen stören jedoch die tiefer oder höher liegenden Partieen der Zelle keineswegs derart, daß sie die Klarheit des Gesamtbildes empfindlich beeinflussen würden. Bei Hefenaufnahmen mit 3000 facher Vergrößerung muß man natürlich noch sorgfältiger auf die Ebene einstellen, in welcher sich das Detail befindet, das abgebildet werden soll, da die Tiefendimension der Hefezelle das Drei- bis Fünf- und Mehrfache derjenigen der Bakterienzelle zu betragen pflegt.

Ganz wesentlich für das Gelingen der Aufnahme bei stärkster Vergrößerung ist die Stabilität des Apparates. Bekanntlich ist beim Zeißschen großen mikrophotographischen Apparate die Kamera so lose mit dem Mikroskope verbunden, daß die Erschütterungen derselben beim Einlegen der Kassette auf das Mikroskop nicht übertragen werden. Der bedeutende Vorteil einer solchen Einrichtung wird namentlich bei Aufnahmen stark vergrößerter Bilder recht ersichtlich. Doch gibt es trotzdem manchmal noch Schwierigkeiten, die manche Aufnahme vereiteln. Die geringfügigsten Einflüsse lokaler Natur verschieben mitunter die Bildebene nach dem Einstellen oder während der Aufnahme, und man kann nicht genug alles einer scharfen Prüfung unterziehen, wenn es sich vor der in Angriff genommenen Arbeit darum handelt, jeden Einfluß, der eine Verschiebung der Bildebene zur Folge haben könnte, im voraus

verläßlich zu beseitigen. Viel hat man gewonnen, wenn der Apparat ebenerdig auf seiner eigenen Grundmauer in einer Lokalität mit ruhiger Umgebung aufgestellt ist. Unser Apparat befindet sich in solchen Verhältnissen, nämlich im eigenen, nur zu diesem Zwecke hergerichteten Bau, der in einem sehr geräumigen Hofe aufgestellt worden ist und wo deshalb keine Wagenfrequenz noch sonst eine Quelle von Erschütterungen die Arbeit erschwert.

Es können sich jedoch auch innerhalb des Apparates mitunter Ursachen der mißlichen Verschiebung der Bildebene einstellen. So bemerkten wir beispielsweise, daß häufig die Position der Ferneinstellung für die Feinbewegung die Unschärfe der Aufnahme verschulden kann, dann nämlich, wenn die Schraube, welche die Ferneinstellung an der Mikrometerschraube des Mikroskopes festhält, durch die Einstellung rechts oder links, d. h. außerhalb des Schwerpunktes der Mikrometerschraube zu liegen kommt. In einem solchen Falle ist es geboten, die erwähnte Schraube der Ferneinstellung vorsichtig zu lösen, der Vorrichtung zur Ferneinstellung sodann durch Drehen eine solche Lage zu geben, daß diese Schraube nach unten (unter die Mikrometerschraube) zu liegen kommt, sodann die Schraube wieder anzuziehen und schließlich die Ferneinstellung nochmals zu revidieren.

Besondere Aufmerksamkeit ist auch der Wahl der zu verwendenden Trockenplatten zuzuwenden. Da man entsprechend der Färbung des Präparates geeignete Lichtfilter zu verwenden hat, so können nur orthochromatische Platten in Betracht gezogen werden. Bei der Wahl dieser Platten wird man feinkörnigen Emulsionen den Vorzug geben, welche klare und möglichst kräftige kontrastreiche Negative liefern. Der mißliche Umstand, den wir hier ganz besonders betonen möchten, liegt darin, daß die gewöhnlichen Handelsplatten in dem zur Mikrophotographie meist verwendeten Formate 9×12 selten mit jener Sorgfalt hergestellt sind, welche die Herstellung der Platten mit Rücksicht auf den Umstand gewidmet werden sollte, daß das Mikrophotogramm absolut nicht retuschiert werden darf und daß die Herstellung eines Mikrophotogrammes bei stärkster Vergrößerung viel mehr Zeit- und Müheaufwand kostet, als eine gewöhnliche photographische Amateuraufnahme. Wie viel Aergernis verursachen solche verstaubten, mit Randschleier behafteten oder sonst fehlerhaften Platten einem gewissenhaften Mikrophotographen! Wie gern würde man einen höheren Preis bezahlen, wenn man sicher wäre, daß jede sonst gelungene Aufnahme nicht in der Gefahr schwebt, eines Plattenfehlers wegen unter mißlungene eingereiht werden zu müssen.

Wir haben Platten des verschiedenartigsten Ursprungs versucht und darunter nur einige wenige gut verwendbar gefunden; doch auch bei diesen hatten uns Plattenfehler viel Zeitverlust gekostet, dem wir schließlich nur dadurch zum Teile begegnen konnten, daß wir uns direkt von der Fabrik aus zu diesen

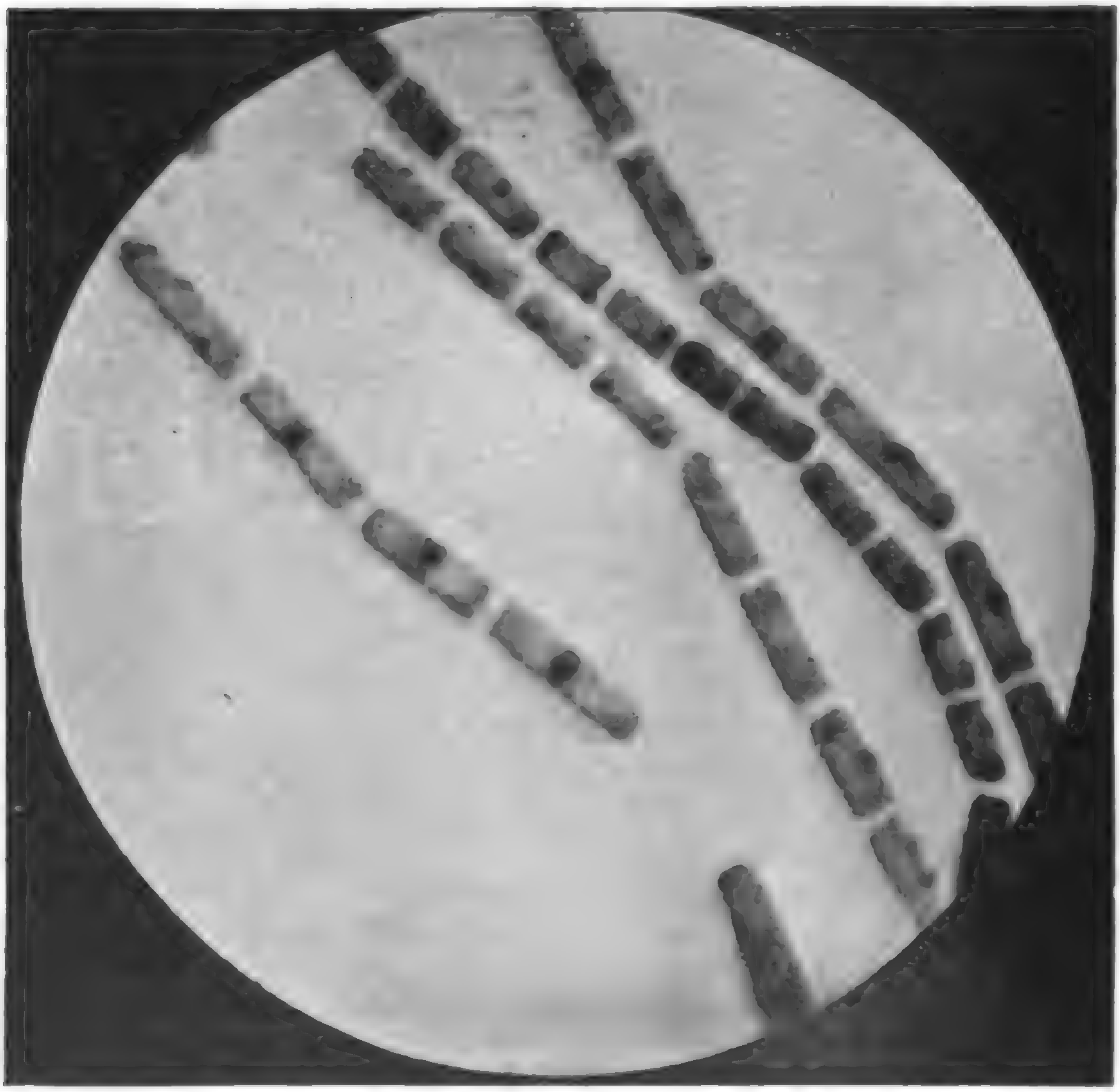


Fig. 2.

speziellen Zwecken verwendbare Platten erbaten. Die unserer oben erwähnten Publikation beigefügten Mikrophotogramme sind nach Negativen verfertigt, die teils auf Smiths Platten (Zürich), teils auf Perutz-Platten hergestellt wurden. Die Perutz-Platten verlangen leider eine viel zu lange Fixationsdauer.

Die Expositionsdauer, die sich unter den voranstehend angeführten Umständen als notwendig erwies, betrug je nach

dem Lichtfilter (Gelb oder Gelb und Grün) 15 bis 45 Sekunden. Entwickelt wurde mit Glycin oder Pyrokatechin. Die gut gewaschenen Platten wurden dann noch mit Sublimat verstärkt.

Bedauerlich ist es, daß durch keine der Reproduktionsarten die zarten Details des Diapositivs, die beim Studium der

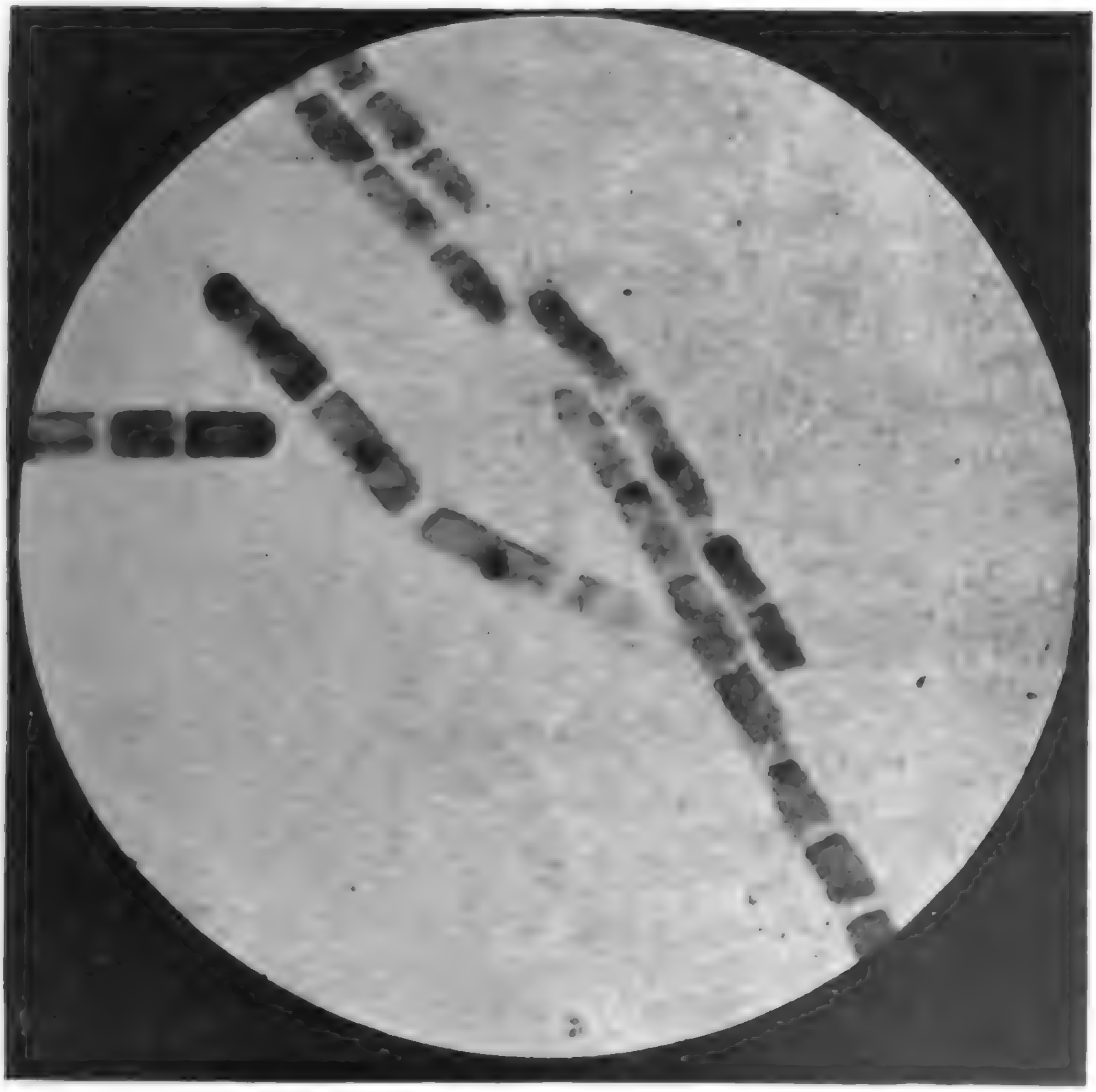


Fig. 3.

Bakterien- und Hefezellenstruktur von Wichtigkeit sind, genügend wiedergegeben werden können. Dem weiteren Interessentenkreise bleibt deshalb manches, was derjenige, der das Studium unternommen, in ihnen erblickt, nicht hinreichend ersichtlich.

Die in Fig. 2 und 3 beigefügten zwei Autotypieen mögen das im voranstehenden Artikel Mitgeteilte näher illustrieren.

Ueber Theodore Browns Methoden der Herstellung von Stereoskopbildern.

Von Prof. Dr. A. Elschnig in Wien.

In dem Werke: Theodore Brown, „Stereoskopic Phenomena of Light and Sight" („The Gutenberg press", London 1903) ist auf S. 22 erwähnt:

„In der Anfertigung einer stereoskopischen Photographie ist mehr Spielraum für die Schaustellung künstlerischer Fähigkeit gegeben, als jemals bei der Arbeit der Erzeugung eines einfachen Bildes." In diesen Worten prägt sich die

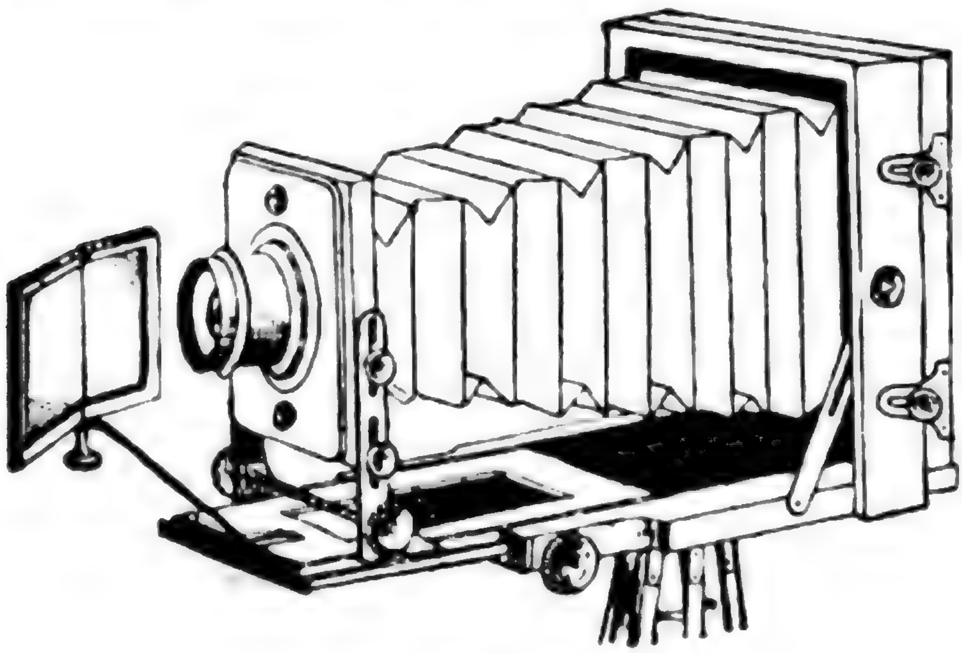


Fig. 4.

große, aber verdiente Wertschätzung, welche der Autor der Stereophotographie entgegenbringt, zur Genüge aus. Ein Ausfluß dieser Wertschätzung mag die wahrhaft liebevolle Bearbeitung des großen Gebietes derselben und alles dessen, was damit im Zusammenhange steht, in vorliegender Monographie sein.

Der erste Teil des Brownschen Werkes behandelt „Unser Auge und die stereoskopische Photographie". Ausgehend von der Erläuterung der Grundprinzipien des Sehens mit einem und beiden Augen, macht Autor nicht nur die Prinzipien der Stereoskop-Photographie verständlich, sondern gibt dem denkenden Leser auch Anregung zur weiteren Vervollkommnung dieses wichtigen, erst in jüngster Zeit der verdienten Würdigung zugänglich gemachten Zweiges der Photographie. Brown selbst hat verschiedene Methoden der Stereophotographie aus-

gearbeitet; einzelne derselben, wie überhaupt die verschiedenen Methoden, werden eingehend beschrieben. Da sind zuerst zu erwähnen Vorrichtungen, welche successive Aufnahmen mit einer Kamera ohne Aenderung der Stellung des Stativs ermöglichen: 1. Verschiedene leisten- oder kästchenartige Brettchen („stereoskopischer Trog“), welche auf das Stativ aufgesetzt werden und stellbar, resp. drehbar die Kamera tragen; entsprechend angebrachte Skalen lassen die jeweilige Stellung und Konvergenz der Kamera bei beiden Aufnahmen leicht bestimmen. Jede beliebige Handkamera ist hierzu verwendbar. Eine kompliziertere, dafür aber wesentlich handlichere Vorrichtung ist der stereoskopische Adapter. Endlich gehört hier-

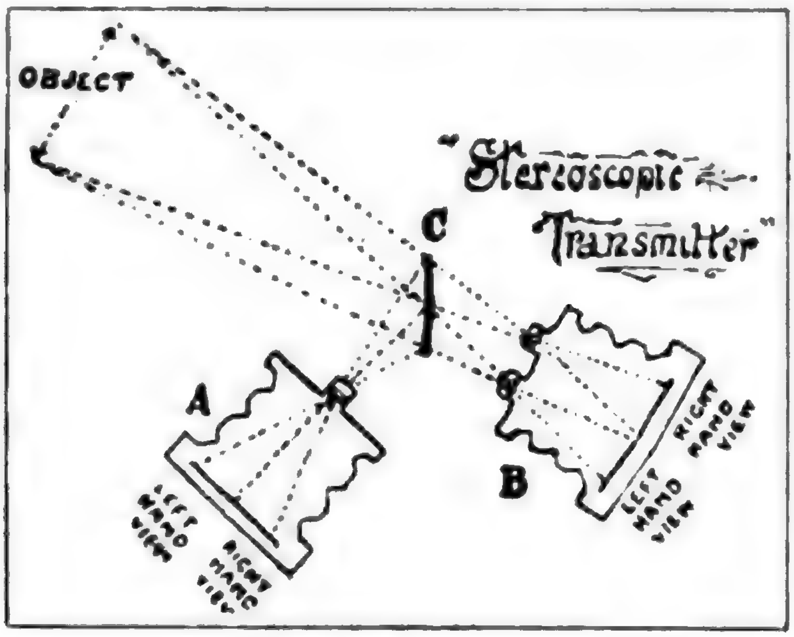


Fig. 5.

her der stereoskopische Tisch, ein runder Träger, dessen Rand in 360 Grad eingeteilt ist; das Objekt wird auf den Tisch gestellt und zur Erlangung stereoskopischer Aufnahmen successive der Tisch um eine entsprechende Anzahl von Graden gedreht.

2. Zur Erzeugung stereoskopischer Simultan-Aufnahmen mit einem Objektive (einer Kamera) dienen: a) Browns „stereoskopischer Transmitter“. Zwei aneinandergepaßte, in sehr stumpfem Winkel gegeneinander geneigte Planspiegel werden vor dem Objektive so angebracht[1]), daß sich das abzubildende Objekt in der geteilten Kamera in zwei disparaten Bildern abbildet (siehe Fig. 4). Die Wirkungsweise

1) Vergl. die Abbildungen in diesem „Jahrbuch“ für 1903, S. 367.

des Transmitters ist aus der Fig. 5 leicht ersichtlich. [Am verständlichsten wird sie, wenn wir unser Auge in die Gegend des „Objekts" denken; von hier aus bildet sich die Kamera *A* im Transmitter doppelt ab, so, als ob hinter dem Transmitter eine wirkliche Stereoskopkamera (*B*) sich befinden würde. Durch die Spiegelwirkung des „Transmitter" wurden auch gleichzeitig die Bilder des Objekts so vertauscht, daß sie auf dem photographischen Negativ richtig, das linke Halbbild („left hand view") links, das rechte Halbbild („right hand view") rechts erscheinen, also direkt kopiert werden können. b) Das

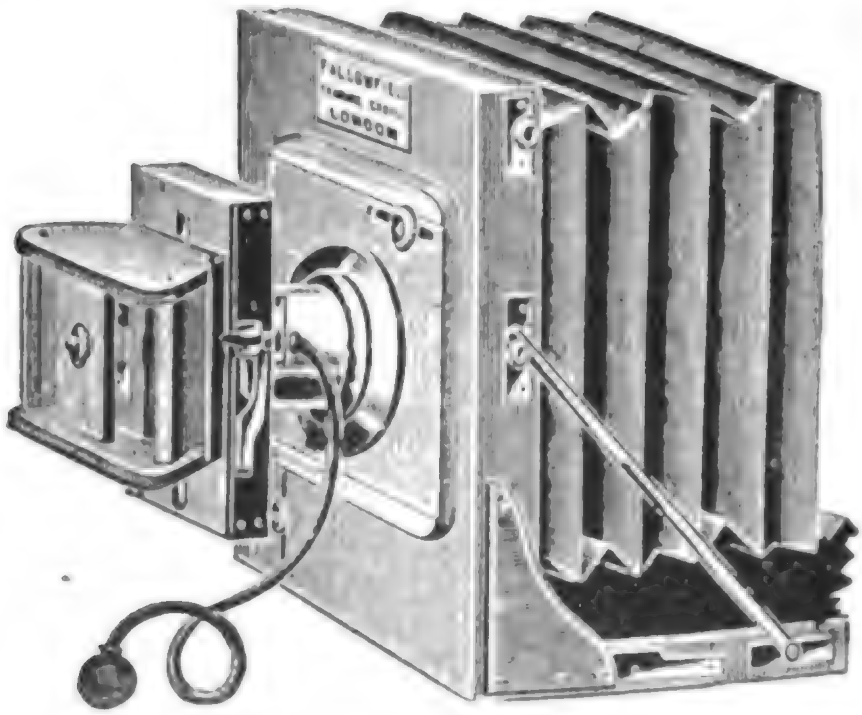


Fig. 6.

„Stereophotoduplikon" Browns; dieser Apparat liefert, vor das Objektiv einer einfachen (Halbplatten-) Kamera gebracht, zwei disparate Bilder, so, als ob jedes Bild durch ein Objektiv an Stelle jedes der auffangenden Spiegel des Stereophotoduplikons aufgenommen wäre. In Fig. 6 ist der Apparat an einer gewöhnlichen, mit einem Objektiv versehenen Kamera angebracht. Die Konstruktion des Stereophotoduplikons mag aus den Aufrissen in Fig. 7 ersehen werden, und zwar in vier verschiedenen Varietäten. In „Fig. 34" wird durch die Spiegel (mirror) *A* und *B*, wie von zwei verschiedenen Augenpunkten aus, das Bilderobjektiv zu den Prismen *C* und *D* reflektiert, deren Hypotenusenfläche dasselbe geteilt zum Objektiv („lens") leitet. In „Fig. 35" ist Prisma und Spiegel vertauscht, in „Fig. 36" der Spiegel durch

ein zweites Prisma ersetzt. Die einfachste Konstruktion, aber unzureichend für guten stereoskopischen Effekt der Bilder, ist „Fig. 37" (wegen der geringen Seitendistanz der Augen-

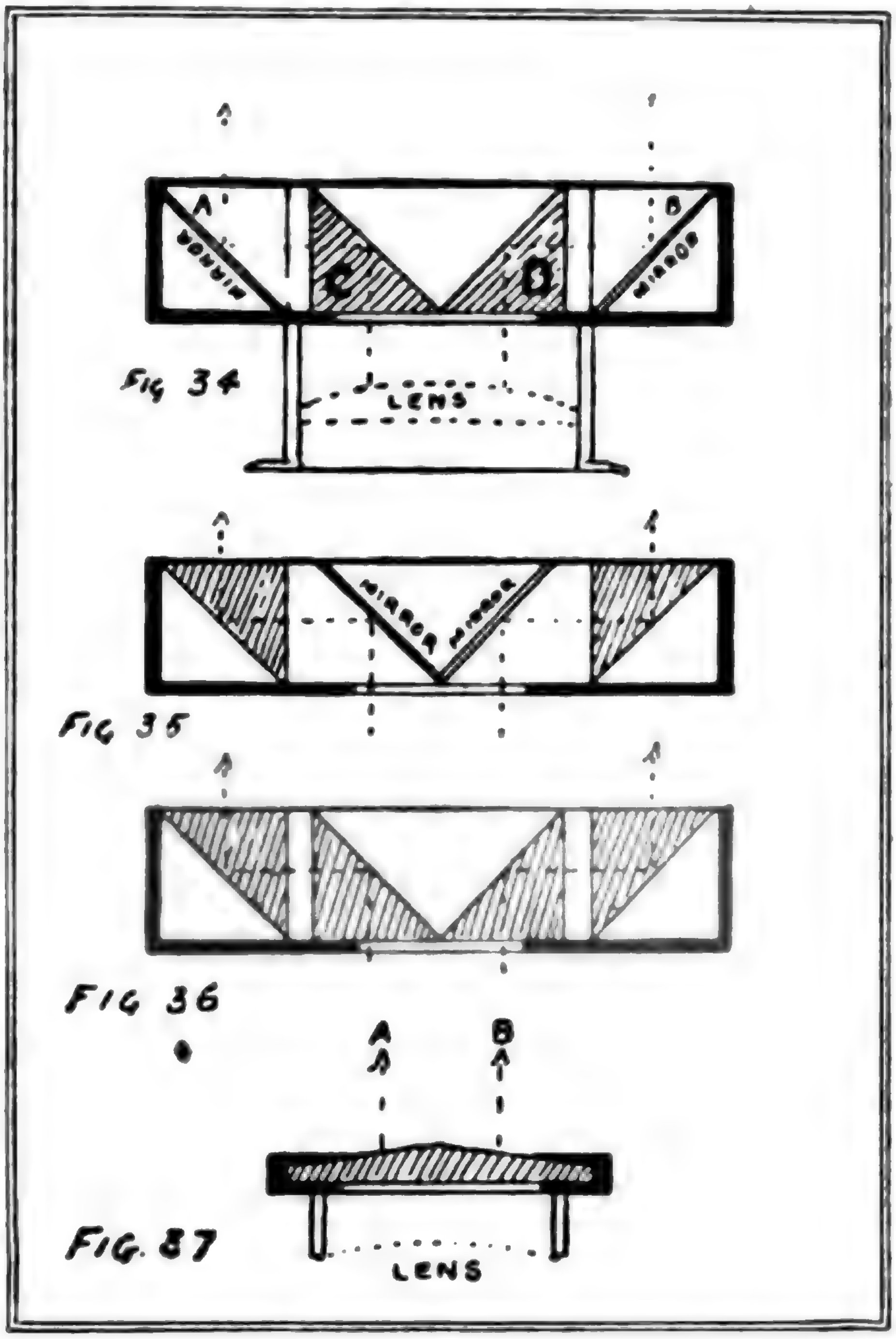


Fig. 7.

punkte). Das Original-Stereophotoduplikon ist die beste Varietät; seine Wirkungsweise ergibt sich aus dem Diagramm Fig. 8. Da die Bilder durch die Spiegel reflektiert werden, erscheinen sie auf der Platte „richtig", beim Druck brauchen die Bilder nicht vertauscht zu werden. c) Hierzu wird erwähnt

die „stereoskopische Verbindung“ („Attachment“), eine einfache Vorrichtung, welche zwei gewöhnliche Kameras zu einer Stereoskopkamera verbindet.

Ganz vorzüglich scheint die zuerst beschriebene „Exact-Binocular-Kamera“, welche eine genaue Regulierung der Seitendistanz der Objektive mit entsprechender Neigung — Brown tritt selbstverständlich warm dafür ein, daß die photographischen Platten entsprechend der Konvergenz der Objektivachsen gleichfalls gegeneinander geneigt und nicht in einer Ebene angebracht sein sollen — der Platten — es sind zwei identische Kameras miteinander entsprechend verbunden — zuläßt!

Gebührende Rücksicht nimmt der Autor auf die Lateraldistanz der Objektive. Die Fehler und Mängel einer Stereo-

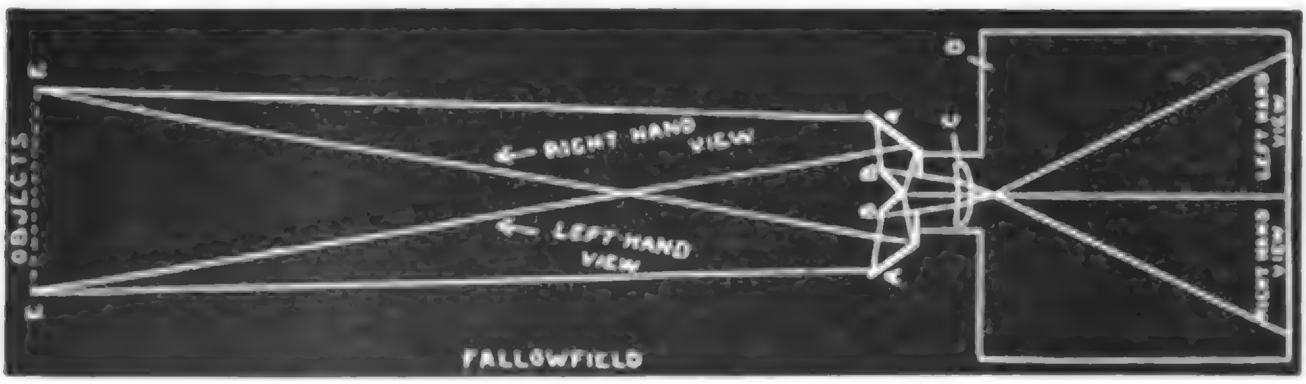


Fig. 8.

photographie werden angeführt, um ihre Vermeidung zu ermöglichen; immerhin scheint gerade dies Kapitel noch der Ergänzung bedürftig. Ebenso wäre die stereoskopische Photographie in natürlicher Größe noch zu erwähnen.

Der zweite Teil des Buches enthält eine eingehende und erschöpfende Schilderung, sowie Erläuterung der verschiedenen Stereoskope und ihren Verwendungsarten.

Der dritte Teil beschäftigt sich ausführlich mit den Phänomenen des Binokularsehens, schildert Vorrichtungen, um die Gesetze des Sehens mit beiden Augen demonstrieren, resp. die einschlägigen Erscheinungen mit dem Skioptikon projizieren zu können. Auch der Wettstreit der Sehfelder beim Sehen mit beiden Augen im Stereoskope wird geschildert („A retina fatiguing Phenomen and binocular Illusion“, S. 66), seine Erklärung aber ist unzutreffend. Im übrigen läßt sich der reiche Inhalt gerade dieses Abschnittes in kurzem Referate nicht wiedergeben.

Eine kurze Erwähnung der kommerziellen Seite der Stereophotographie — Anführung guter Firmen — und guter Hilfsbücher schließen die interessante Monographie, die durch sehr gute schematische und stereophotographische, nach den verschiedenen Methoden gewonnene Abbildungen (letztere in ausgezeichneten Rasterdrucken) geschmückt ist.

Dem reichen Inhalte, der trefflichen Schilderung gegenüber fallen kleine Mängel des Buches, hauptsächlich Ungenauigkeiten in der Darstellung physiologisch-optischer Tatsachen, wenig ins Gewicht. Das Buch muß als ausgezeichnete Einführung in das schwierige Gebiet, dem es gewidmet ist, bezeichnet werden, und verdient, Beachtung und Leser zu finden.

Ueber Entwicklung bei Tageslicht.

Von A. und L. Lumière und Seyewetz in Lyon.

Seit langem suchte man beim Entwickeln den Gebrauch der Dunkelkammerlampe mit ihren gefärbten Scheiben zu vermeiden. Erstens ist es ziemlich schwer, im Handel Gläser zu finden, die nur praktisch inaktinische Strahlen durchlassen, und dann erleuchtet auch eine solche Lampe nur sehr schwach.

Die bis jetzt vorgeschlagenen Methoden bestanden darin, entweder die Emulsion der Platte mit einem inaktinischen Farbstoff dem Entwickler zuzugeben. So färbt Ludwig[1]) die Platte, bevor er sie in den Entwickler gibt, mit einer Lösung von Croceïn 3 B (Farbstoff, der die Gelatine nicht dauernd färbt), so daß das in der Emulsion enthaltene Silberhaloïd durch das Croceïn gegen die aktinischen Strahlen geschützt ist. Die Ludwigsche Methode ist das Coxinverfahren.

Die einfachste und auch älteste Methode besteht darin, dem Entwickler eine Substanz zuzusetzen, die, ohne die Gelatine dauernd zu färben, im stande ist, das Bad so zu färben, daß die aktinischen Strahlen vollständig genug absorbiert werden, um die lichtempfindliche Platte nicht mehr zu beeinflussen. Trotz ihrer Einfachheit konnte sich die Methode noch nicht in der Praxis einbürgern, und zwar deshalb nicht, weil es schwierig ist, Farbstoffe zu finden, die den vielen geforderten Bedingungen entsprechen. Solche Farbstoffe müssen mit den Entwicklern so gefärbte Lösungen ergeben, daß die aktinischen Strahlen absorbiert werden, sie

---

1) Patent 318193 vom 18. Juni 1903.

dürfen die Gelatine nicht dauernd färben und dürfen außerdem weder Schleier, noch die Zerstörung des latenten Bildes verursachen. Auch sollen sie beim Entwickeln die Finger nicht beflecken.

Die Nichtfixierung des Farbstoffes in der Gelatine muß eine absolute sein, wenn es sich um die Entwicklung von Papieren handelt. Schließlich muß man die Farbstoffe mit allen Entwicklern anwenden können, ohne daß ein Niederschlag entsteht oder ihre Farbe durch die Entwicklersubstanz selbst oder durch die Zusätze (Natriumsulfit, Alkali) merklich verändert wird. Wir haben methodisch unter den verschiedensten Farbstoffen des Handels diejenigen gesucht, die vorstehende Bedingungen am vollkommensten erfüllen, wir mußten jedoch konstatieren, daß kein einziger sie vollständig realisiert. Die Farbstoffe mit Eigenschaften, die den angeführten am nächsten kommen, sind Croceïn écarlate 3 B, Phenoflavin, Ponceau 6 R, Uranin und Tartrazin. Keiner von ihnen besitzt die geforderten Eigenschaften in dem Maße, daß er zum Entwickeln von photographischen Papieren verwendet werden könnte. Alle färben das Papier und schaden so der Brillanz des Bildes.

Wir suchten ebenfalls Substanzen, die keine Farbstoffe sind, jedoch die Lichtempfindlichkeit des Bromsilbers, ohne auf das latente Bild einzuwirken, so herabsetzen, daß eine Entwicklung bei Tageslicht ohne Zusatz eines Farbstoffes möglich ist. Obwohl wir eine große Anzahl Substanzen (namentlich die verschiedenen oxydierenden und reduzierenden Körper) ausprobierten, konnten wir keine einzige finden, die diese Eigenschaft besitzt.

Wir versuchten es nun mit gefärbten Verbindungen, die jedoch keine eigentlich färbenden Eigenschaften besitzen. Nachdem wir eine ganze Reihe solcher Körper durchprobiert hatten, fanden wir endlich in den in Natriumsulfit gelösten Pikraten ein Material, das gefärbte, aber nicht färbende Lösungen, die die aktinischen Strahlen absorbieren, ergab.

Um eine genügende Substanzenmenge in Wasser lösen zu können, wählten wir die löslichen Pikrate, die zu gleicher Zeit nicht durch Natriumsulfit gefällt werden. Natrium-, Ammonium- und Magnesiumpikrat erfüllen am besten diese Bedingungen (Ammoniumpikrat ist praktisch nicht verwendbar, da es dichroïtischen Schleier hervorruft. Natriumpikrat ergibt ebenso gute Resultate wie Magnesiumpikrat; da jedoch zu seiner Herstellung Soda nötig ist, und mit diesem Alkali schwer ein völlig neutrales Pikrat zu erhalten ist, haben wir das Magnesiumpikrat ihm vorgezogen).

Anstatt das Magnesiumpikrat den Entwicklerlösungen direkt zuzugeben, schien es uns einfacher zu sein, es in trockenem Zustande mit einer entsprechenden Menge wasserfreien Natriumsulfits zu mischen und so ein Produkt herzustellen, das zur Bereitung der Entwickler als Ersatz des Natriumsulfits dienen kann. Auf solche Weise ist es möglich, zum Entwickeln bei Tageslicht genügend gefärbte Lösungen zu bereiten, ohne eine größere Anzahl Substanzen, als zur Bereitung eines gewöhnlichen Entwicklers nötig sind, abwiegen zu müssen.

Wir bestimmten nun das Verhältnis zwischen Magnesiumpikrat und Natriumsulfit, das Mischungen ergibt, welche mit den verschiedenen Entwicklern des Handels angewendet werden können.

Die Mischung, die mit den meisten Entwicklern die besten Resultate ergibt, enthält: 100 Teile wasserfreien Natriumsulfits mit 50 Teilen Magnesiumpikrat.

Gewisse Entwickler werden jedoch hiermit so intensiv gefärbt, wenn so viel Chrysosulfit zugegeben wird, daß die Lösung genug Sulfit enthält, daß das Erscheinen des Bildes nicht mehr gut beobachtet werden kann. Mit solchen Entwicklern wenden wir folgende, an Magnesiumpikrat ärmere Mischungen an: 100 Teile wasserfreies Natriumsulfit, 15 Teile Magnesiumpikrat.

Der Mischung haben wir den Namen *Chrysosulfit* gegeben und bezeichnen die an Pikrat reichere Mischung mit Chrysosulfit Nr. 1, die ärmere mit Chrysosulfit Nr. 2.

Herstellung der Entwickler mit Chrysosulfit.

Wir stellen die Chrysosulfitentwickler her, indem wir einfach in dem Entwicklerrezept das Natriumsulfit durch Chrysosulfit ersetzen. Durch Versuche bestimmten wir die für die gebräuchlichsten Entwickler des Handels nötigen Chrysosulfitmengen. *Chrysosulfit* Nr. 1 wird mit folgenden Entwicklern verwendet: Metochinon, Hydrochinon, Metol, Pyrogallol, Edinol, Eikonogen, Metol, Adurol, Ortol und Brenzkatechin. *Chrysosulfit* Nr. 2 dient für Diamidophenol, Paramidophenol, Hydramin, Glycin.

Als Entwicklerrezepte dienen folgende Beispiele:

Metol in zwei Lösungen:

A) Wasser . . . . 500 ccm,
Chrysosulfit Nr. 1 . . . . 40 g,
Metol . . . . 5 g.

B) Wasser . . . . 500 ccm,
Wasserfreies Natriumkarbonat . . 15 g.

Zum Gebrauch mischt man gleiche Teile von A und B.

Glycin in zwei Lösungen:

A)	Glycin	15 g,
	Wasser	500 ccm,
	Chrysosulfit Nr. 2	60 g.
B)	Wasser	500 ccm,
	Kaliumkarbonat	40 g.

Zum Gebrauch mischt man gleiche Teile von A und B.

Gang der Entwicklung.

Entwicklung sehr lichtempfindlicher Platten und Films.

A) Entwicklung bei künstlichem Licht. Man nimmt genügend Entwickler, so daß die Platte mit einer ungefähr 1,5 cm hohen Lösungsschicht bedeckt wird (für eine 9 × 12 Schale ungefähr 200 ccm Entwicklerbad).

Die Platte wird in der Dunkelkammer aus der Kassette herausgenommen und kommt direkt in den Entwickler. Hat man keine Dunkelkammerlampe zur Verfügung, so arbeitet man im Dunkeln.

Sobald die Platte in dem Bade liegt, kann man bei Licht weiter entwickeln. Man stellt sich je nach der Natur der angewendeten Lichtquelle näher oder weiter von derselben weg. Die Distanz beträgt bei Kerzenlicht ungefähr 50 cm, bei Gaslicht (Schmetterlingsbrenner) 1 m, bei einer gewöhnlichen Petroleumlampe 75 cm und bei elektrischem Glühlicht (15 Kerzen) 1,50 m.

Während der Entwicklung bewege man langsam die Schale hin und her, so daß das Bad die Platte immer vollständig bedeckt. Nach zwei Minuten langer Entwicklung kann man, ohne Schleier zu riskieren, die Platte zwei- bis dreimal aus dem Bade nehmen (immer Rücken gegen die Lichtquelle), um sie rasch während drei Sekunden in der Durchsicht zu kontrollieren.

Diese Kontrolle wird für die verschiedenen Lichtquellen bei folgenden Entfernungen vorgenommen: Kerze 1 m, Petroleumlampe 1,50 m, Gaslicht 2 m, Elektrische Lampe 5 m. Durch Hinterhalten einer Gelbscheibe kann man diese Distanzen merklich vermindern.

Fixieren und Waschen. Nach beendigter Entwicklung wird die Platte (Rücken gegen die Lichtquelle) aus dem Bade herausgenommen, unter dem Wasserhahne rasch abgewaschen und schließlich wie gewöhnlich fixiert und gewässert.

Entwicklung bei natürlichem Lichte. Die künstlichen Lichtquellen können durch Tageslicht unter der Bedingung ersetzt werden, daß direktes Sonnenlicht nicht in

den Operationsraum dringt und daß die Fenster mit Vorhängen versehen sind. Man nimmt die Entwicklung (Rücken dem Lichte zugekehrt) in einer möglichst weit von den Fenstern abgelegenen Ecke vor. Ein Kontrollieren der Entwicklung in der Durchsicht ist nur dann möglich, wenn man eine vertikale Glasschale anwendet. Die Einführung der Platte in den Entwickler, das Waschen und Fixieren wird wie oben ausgeführt.

B) Bei Tageslicht. Man verfahre genau so wie bei den Platten. Man sehe namentlich darauf, das Papier an den Ecken auf dem Boden der Schale festzuhalten. Nach raschem Wässern wird bei Tageslicht in einem mit etwas Chrysosulfit orange gefärbten Fixierbad fixiert. Nach dem Fixieren wird, wie gewöhnlich, gut gewässert, bis der Rücken des Papieres vollständig weiß ist.

Die Mischungen von Natriumsulfit mit den Pikraten, namentlich mit dem Magnesiumpikrat, ergeben gefärbte, wässrige Lösungen, die die aktinischen Strahlen praktisch absorbieren und leicht eine Kontrolle der Entwicklung gestatten. Solche Lösungen, die weder die Gelatine, noch das Papier dauernd färben und auch die Finger nicht beflecken, besitzen also alle Vorteile, die man suchte, um die Tageslichtentwicklung möglich zu machen.

Auskopierbare Sepia-Platindrucke mit glänzender Oberfläche.

Von Raimund Rapp in Wien.

Seit ungefähr zwei Jahren kultiviere ich bereits ein Verfahren, welches durch seine Einfachheit und Schönheit der Resultate Beachtung verdient. Von mehreren Seiten aufgefordert, meinen Arbeitsmodus zu veröffentlichen, komme ich dem Drängen um so lieber nach, da ich sah, daß meine Bilder und flüchtig gemachten Mitteilungen in Fachkreisen besonderes Interesse erregten.

Sepia-Platindrucke mit glänzender Oberfläche waren auf verschiedenen Ausstellungen schon vor einigen Jahren zu sehen. Es wurde jedoch ihre Herstellung geheim gehalten, und man erzälte sich, daß das Verfahren um eine ziemlich hohe Summe käuflich sei. Die Bilder zeichneten sich durch einen schönen, in allen Tönen gleichmäßigen Sepiaton, eine große Tonskala und außerordentliche Klarheit in den Schatten aus.

Da bisher ähnliche Wirkungen nur mittels des Gummidruckes ermöglicht waren, so interessierte mich dieser Prozeß, und ich machte mich daran, solche Resultate mittels des Platindruckes zu erzielen. Dies gelang mir auf zweifache Art. Erstens durch Heißentwicklung und zweitens durch Auskopierung. Erstere Methode wurde bereits von Freih. v. Hübl in der „Phot. Corresp." (1903, S. 351) ausführlich besprochen, welche sich mit meiner Arbeitsweise ziemlich deckt. In nachfolgendem will ich mich daher lediglich darauf beschränken, den Auskopierprozeß zu beschreiben.

Behufs Vorpräparation überstrich ich in einem gut temperierten Raum rauhes Aquarellpapier oder irgend ein anderes geeignetes Zeichenpapier mit fünfprozentiger Gelatinelösung, und zwar so reichlich, daß eine ziemlich dicke Leimschicht entsteht (eine Härtung der Gelatine durch Chromalaun erwies sich als überflüssig). Das Aufgießen des Leimes auf das auf eine Glasplatte gequetschte feuchte Papier ist wohl der beste Weg, doch nicht für jedermann leicht durchführbar.

Als Vorratslösungen bereite ich mir:

1. Ammoniumferridoxalatlösung: 50 g Ammonferridoxalat, 50 ccm destilliertes Wasser und 15 ccm Oxalatsäurelösung 1 : 10.

2. Kaliumplatinchlorürlösung 1 : 6.

3. Quecksilbercitratlösung (nach Hübl): 3 g gelbes Quecksilberoxyd werden mit 20 g Citronensäure und 90 ccm Wasser in einer Abdampfschale bis zur vollständigen Lösung des Oxydes erwärmt.

Zur Vorpräparation mische ich mir:

Ammoniumferridoxalatlösung	8 ccm,
Kaliumplatinchlorürlösung	8 „
Quecksilbercitratlösung	4 „
destilliertes Wasser	4 „

Diese Mischung trage in der bekannten Weise mittels eines flachen Pinsels auf das gut vorpräparierte Papier auf, trockne scharf über einem Bunsenbrenner und bestreiche den Bogen nochmals mit derselben Lösung. Durch das zweimalige Auftragen der Lösung gleichen sich eventuelle Streifen, die infolge der starken Saugwirkung entstehen, aus, und erziele ich durch die zwei Schichten großen Kontrast und schöne Abstufung in den Tönen. Um das Einsinken der Präparationslösung zu verhindern, empfiehlt es sich, stets über einer Flamme zu trocknen. Sodann kann das Papier an einem vom Licht geschützten Ort offen aufbewahrt werden. Es nimmt wieder etwas Feuchtigkeit in sich auf und ermöglicht selbe das direkte Auskopieren des Bildes im Kopierrahmen.

Auf keinen Fall fand ich es vorteilhaft, das Papier vor dem Kopieren dem Einflusse von großer Feuchtigkeit auszusetzen, weil es dann flaue, kraftlose Kopieen liefert. Bis zu einer gewissen Grenze läßt sich diese Erscheinung wohl verwerten, um harte Negative weicher zu kopieren, doch darf man hiervon nicht zu viel erwarten, weil es schwer ist, den genauen Grad der Feuchtigkeit im Papier zu kontrollieren. Ist das Papier sehr trocken, so kopiert es nicht aus und muß nachträglich mit Oxalat entwickelt werden. In vielen solchen Fällen genügt jedoch das bloße Anhauchen der Kopie, um das Bild erscheinen zu lassen. Fixiert wird in sehr verdünnter Salzsäure (1 : 100), worauf man eine halbe Stunde wässert.

Um den Bildern den erwähnten Glanz zu verleihen, bringt man sie feucht an einen warmen Ort, wobei der Leim erweicht und die Oberfläche glänzend eintrocknet. Ein nachträgliches Ueberziehen mit einem Lack (Dammar- oder Sandaraklack) verleiht den Platindrucken Hochglanz.

Bei Verwendung der gewöhnlichen Ferridoxalatlösung an Stelle des Ammoniumferridoxalates erhält man ein nicht auskopierendes Entwicklungspapier.

Euryplan, ein neuer, patentierter Anastigmat (D. R.-P. 135742).

Mitteilung aus der Optischen Anstalt von Gebrüder Schulze in Potsdam.

Mancher Fachmann, aber auch mancher Amateur, der früher Neuheiten auf dem Gebiete der photographischen Optik und des photographischen Objektivs mit Interesse verfolgte, wird heutzutage der Nachricht über das Erscheinen irgend einer neuen Objektivkonstruktion vielleicht kaum noch Beachtung schenken, und nicht ganz mit Unrecht; denn abgesehen von einer oder zwei wirklichen Neu-Konstruktionen eines bekannten Werkes, wurde doch das Publikum zu oft alarmiert durch Nachrichten von „gänzlich neuen“ Objektivformen. welch letztere indessen sich bei genauem Hinsehen alle immer wieder nur als die bekannten Neubearbeitungen jenes alten Objektivtypus entpuppten, der in seiner Urform ehemals einem ganz anderen Zwecke gedient hatte. Durch Veröffentlichungen allenthalben bekannt geworden, und daher durch Patent nicht geschützt, wurde nun dieser Objektivtypus mancherorts freudig acceptiert.

In vorstehenden Worten wird der Fachmann bereits die Erklärung dafür finden, daß die besseren photographischen Objektive — Anastigmate — auch infolge der sich nun bemerkbar machenden Ueberschwemmung des Marktes in der ihnen früher zuerkannten Wertschätzung merklich Einbuße erlitten haben, und wenn unter den jetzigen Umständen ein neuer Anastigmat überhaupt noch im stande sein sollte, die Aufmerksamkeit des Fachpublikums auf sich zu lenken, so muß er fürs erste mal das halten, was er dem Publikum verspricht: er muß mit seinem neuen Namen auch wirklich eine neue Konstruktion verbinden, es muß einen Fortschritt in der Entwicklung des photographischen Objektivs bedeuten, der eines Patentes für würdig befunden ist. Erst ein Objektiv, das

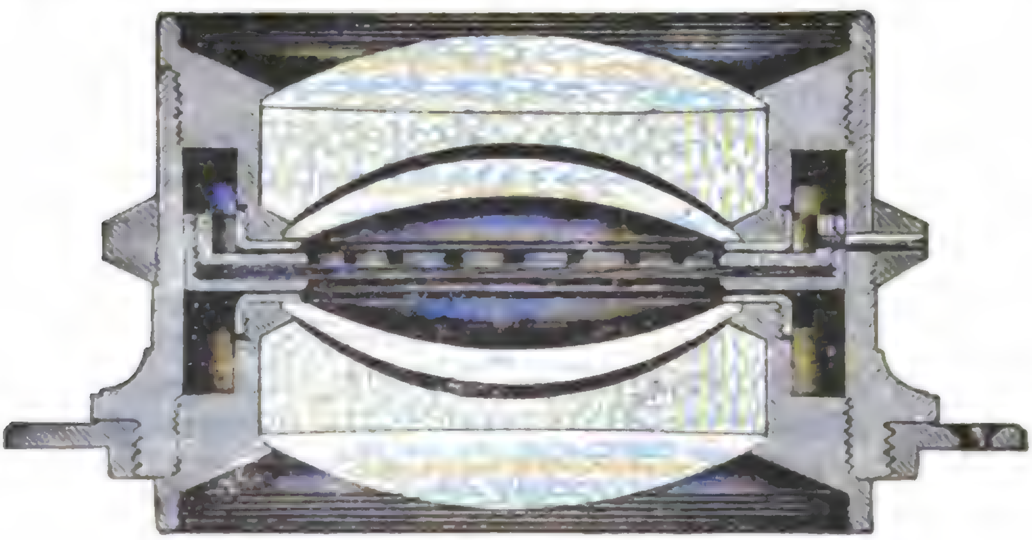


Fig. 9.

einen solchen Fortschritt bedeutet, wird einigen berechtigten Anspruch darauf erheben können, Beachtung zu finden, auch ohne Inscenierung einer übertriebenen Reklame.

Die Optische Anstalt von Gebr. Schulze in Potsdam bringt nunmehr in dem Objektiv „Euryplan" (D. R.-P. 135742) eine wirkliche Neu-Konstruktion auf den Markt, die wohl würdig erscheint, weitester Beachtung empfohlen zu werden. Die äußerst modulationsfähige Konstruktion kann sowohl als Spezialobjektiv höchster Lichtstärke, als auch als Weitwinkel ausgebildet werden, besprochen soll indessen hier nur derjenige Typus werden, der als Universal-Instrument dazu berufen erscheint, die älteren, lichtschwächeren Systeme vorteilhaft zu ergänzen, und auf dessen Herstellung sich das Hauptinteresse des ausführenden Werkes konzentrieren wird. Mit Recht ist in letzter Zeit von Fachautoritäten das Oeffnungsverhältnis $f/6$ als das für den Amateur wirklich einzig

empfehlenswerte bezeichnet worden: von geringeren Lichtstärken ist abzuraten, da dieselben oftmals nicht ausreichen, grössere Oeffnungen hingegen sind an der Handkamera zu schwer und nur in ganz seltenen Fällen anwendbar, bezw. erwünscht; von einer ähnlichen Ueberlegung scheint auch schon das Żeiß-Werk mit seiner Tessar-Neukonstruktion ausgegangen zu sein. Es soll indessen gleich an dieser Stelle noch darauf hingewiesen werden, daß der Euryplan-Typus daneben auch für speziellere Zwecke in der Lichtstärke $f/4{,}5$ ausgeführt werden wird, zumal in diesem Typus, dank seiner Konstruktionseigentümlichkeit, die chromatische Differenz der sphärischen Aberration besonders gut beseitigt erscheint, welcher Zustand in lichtstärkeren Systemen für ganz bestimmte Zwecke seit einiger Zeit sehr begehrt wird.

Ueber die Euryplan-Konstruktion, ihre Eigentümlichkeit und Leistungen äußert sich Herr E. Arbeit in Wetzlar, der Errechner derselben, wie folgt:

Das von der Firma Gebr. Schulze in Potsdam unter dem Namen „Euryplan" auf den Markt gebrachte neue photographische Objektiv mit anastigmatischer Bildfeldebnung ist eine streng symmetrische Konstruktion, deren dreiteilige Einzellinse die auffallende Eigentümlichkeit aufweist, dass die bisher überall bei dreilinsigen Anastigmaten beobachtete Abstufung in den Brechungen der für die drei Linsen angewendeten drei voneinander verschiedenen Glassorten hier beseitigt ist und infolgedessen bei der hier beschriebenen Neu-Konstruktion für die drei Linsen der einzelnen Systemhälfte auch nur zwei Glassorten zur Verwendung kommen, derart, dass die beiden positiven Linsen aus der einen, die negative Linse aus der anderen Glasart besteht. Das neue Objektiv hat folgenden Bau: Eine bikonkave Linse wird eingeschlossen einerseits von einer mit ihr verkitteten Bikonvexlinse, anderseits von einem, durch einen Luftraum getrennten positiven Meniskus, letzterer der Blende am nächsten stehend. Hieraus und nach dem vorher Gesagten ergibt sich also das für die Konstruktion Eigentümliche, daß die zu äußerst stehenden positiven Linsen aus ein und derselben Glassorte bestehen. Es ist nun ein durchaus nicht zu unterschätzender Vorteil, daß in der „Euryplan"-Konstruktion für die beiden positiven Linsen ein Glas gewählt ist, welches bei sehr hoher Brechung eine relativ nur sehr geringe Dispersion hat (es handelt sich um schweres Baryt-Crown), und die Folge davon ist, daß wegen der relativ sehr geringen Zerstreuungswirkung die beispielsweise für gelbe Strahlen durchgeführte Korrektion auch für die blauen, chemisch wirksamen Strahlen fast gar keine

Veränderung erleidet. Eine Durchrechnung des in der Patentbeschreibung angegebenen Ausführungsbeispiels beweist diese Tatsache; man erhält für die Schnittweiten der verschiedenfarbigen Strahlen in den verschiedenen Objektivzonen folgende Resultate in Beziehung auf die Brennweite $f = 100$ mm.

	G′	D
Nullstrahl	109,091	109,246
Mittelzonenstrahl	108,728	108,886
Randstrahl	109,069	109,084

Es fällt in dieser Zusammenstellung auf, daß die sphärische Aberration in beiden Farben fast gänzlich gehoben ist, auch bestätigt die hier auffallende Kleinheit des sphärischen Zonenfehlers die in der Praxis entschieden deutlich bemerkbare Brillanz des Mittelbildes.

Was die Euryplan-Konstruktion ferner ganz besonders auszeichnet, ist die ganz vorzügliche Beseitigung der sphärischen Abweichung außer der Achse, die bereits im Einzelsystem derartig vollkommen gehoben ist, daß das von einer Systemhälfte entworfene Bild an Brillanz bei Ausnutzung der vollen Oeffnung der Leistung des Doppelobjektivs vollkommen gleich steht. Die Euryplan-Hälfte ist also ein ganz vorzügliches Landschaftsobjektiv von der appr. Lichtstärke $f/9$ bis $f/12$. Seltsamerweise finden sich hie und da Aeußerungen, welche den Wert der Verwendbarkeit der Einzellinse eines symmetrischen Doppelobjektivs nicht recht zugeben wollen, es unterliegt aber doch kaum einem Zweifel, daß es jedem Käufer ein sehr angenehmes Bewußtsein sein wird, beim Kaufe eines Doppelobjektivs auch gleichzeitig ein lichtstarkes Objektiv doppelt so großer Brennweite ohne weitere Ausgabe mit hinzu erworben zu haben. Wie dem nun auch sei, jeder, der dieser Eigenschaft Wert beimißt, wird gerade in dieser Beziehung der Euryplan-Konstruktion einen bevorzugten Platz einräumen müssen.

Hinsichtlich der astigmatischen Korrektion des neuen Objektivs ist zu bemerken, daß dasselbe bei der Lichtstärke $f/6$ absolut einwandfrei diejenige Bedingung erfüllt, die man bisher nur an die um etwa 60 Proz. lichtschwächeren Objektive zu stellen gewohnt war; das Euryplan $f/6$ zeichnet mit voller Oeffnung eine Platte aus, deren längere Seite gleich der Länge der Brennweite ist. Die Aufnahme eines sehr empfindlichen Testobjektes zeigt bei tadelloser Randschärfe auch das absolute Fehlen einer auch nur leisen Unschärfe in denjenigen Partieen des Bildfeldes, in welchen man die Schärfe so häufig infolge von Bildwölbung oder zu großer astigmatischer Differenzen

beeinträchtigt sieht, letzteres besonders bei jenen lichtstärkeren Konstruktionen, bei welchen die Bildpunktkurven der sagittalen und der meridionalen Strahlen nicht das gleiche Krümmungsvorzeichen haben. Bei solchen Objektiven wachsen jenseits eines bestimmten Punktes (gewöhnlich des Schnittpunktes der beiden Kurven) die astigmatischen Differenzen derartig rapide an, daß selbst nicht einmal mehr die kleinste Blende im stande ist, den an sich schon nur kleinen nutzbaren Bildwinkel auch nur um ein ganz Geringes zu erhöhen; es sind das diejenigen Objektive, die überall da ganz Genügendes leisten mögen, wo man mit einem nutzbaren Bildwinkel von 60 bis 65 Grad sich hinreichend behelfen zu können glaubt.

Beim Euryplan verlaufen die beiden Bildpunktkurven über das ganze Bildfeld hin mit dem gleichen Krümmungsvorzeichen, und während bis über 30 Grad halben Gesichtsfeldwinkel die astigmatischen Differenzen nur ganz verschwindend klein sind, wachsen dieselben auch jenseits dieser Grenze nur allmählich an, weil die beiden Bildpunktkurven das gleiche Krümmungsvorzeichen haben, und die Folge davon ist, daß sich bei Benutzung kleinerer Blenden eine ganz beträchtliche Erhöhung des brauchbaren Bildfeldwinkels erreichen läßt. So scheint das Euryplan mit dem Vorzuge der hohen Lichtstärke $f/6$ fast die Eigenschaften eines Weitwinkel-Objektives in sich zu vereinen, denn es umfasst bei Anwendung einer kleinen Blende tatsächlich einen nutzbaren Bildwinkel von circa 90 Grad.

Das Euryplan ist ausgezeichnet durch einen kurzen, gedrungenen Bau und wird sich seiner sehr gefälligen äußeren Form wegen für feinere Handkameras besonders empfehlen.

Neue Klappkamera von R. A. Goldmann.

Von Dr. Karl Kostersitz, n.-ö. Landesrat in Wien.

Beim modernen Handapparat wird das Hauptgewicht gewöhnlich auf große Handlichkeit und eine möglichst hohe Leistungsfähigkeit gelegt, und das Bestreben, diesen Anforderungen vereint zu genügen, kommt besonders bei der heutigen Klappkamera zum Ausdruck. Nicht immer ist das Bestreben auch vom gewünschten Erfolg begleitet, denn es bedarf eines großen Scharfsinnes und hartnäckigster Ausdauer, um den — manchmal übertriebenen — Anforderungen innerhalb der Grenzen der Möglichkeit und ohne Preisgabe anderer, nicht minder wichtiger Vorteile gerecht zu werden.

Einen Apparat, der neben einer eleganten Ausstattung und höchster Präzision in der Ausführung auch den Kardinalforderungen in ausgezeichneter Weise genügt, stellt die Klappkamera der Firma R. A. Goldmann in Wien dar.

Der Goldmannsche Apparat schließt sich seiner Form nach an die allgemein bekannte Type der Klappkamera an, besitzt aber noch einige wesentliche Vorteile, welche wohl verdienen, besonders hervorgehoben zu werden. Der Apparat präsentiert sich, zusammengeklappt, als ein dünnes Kästchen, in welches vorne der nach außen klappbare Vorderteil mit dem Objektiv, dem Balg und den Spreitzen, rückwärts die Visierscheibe und der Schlitzverschluß eingebaut ist. Be-

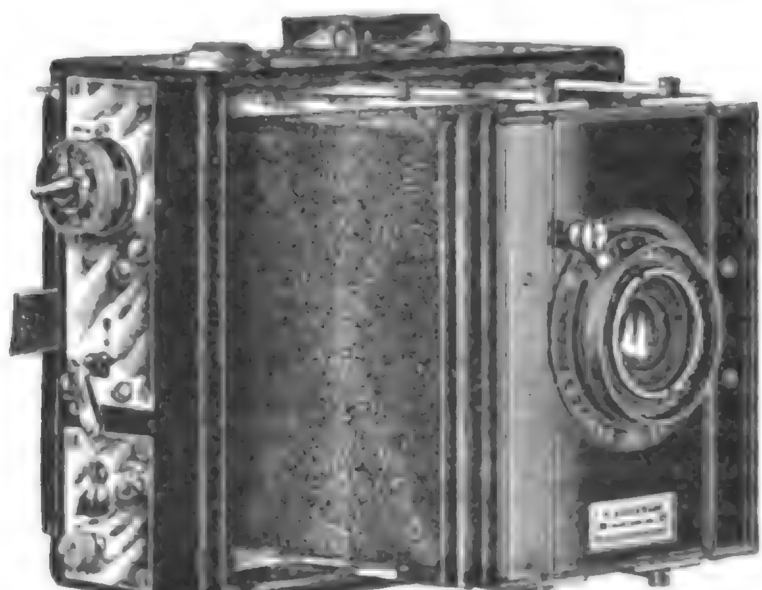


Fig. 10.

sonders geachtet wurde auf eine möglichst große Stabilität des nach außen geklappten Vorderteiles, weil nur auf diese Weise Fokussierungsfehler, die sich bei der heutigen Lichtstärke der Objektive besonders leicht störend bemerkbar machen würden, mit absoluter Sicherheit vermieden werden können Erreicht wird diese Stabilität durch eine geeignete Form des Balges und der Spreitzen, und zwar in dem Maße, daß bei herausgeklapptem Vorderteil eine Aenderung der Stellung desselben zur Visierscheibe auch unter Anwendung ziemlich großer Gewalt nicht möglich ist. Das Objektivbrett ist drehbar und verschiebbar, so daß das Objektiv in jeder Bildlage ausgiebig aus der Zentralstellung der Kamera-Achse verschoben werden kann. Von Objektiven werden nur solche in Spezialfassung verwendet, unter diesen gewöhnlich das Tessar von Zeiß und der Doppelanastigmat von Goerz. Die

Einstellung auf „Unendlich“ geschieht bereits in der Fabrik mit Hilfe eines eigenartig konstruierten Apparates, der nicht nur die gewünschte Fokussierung, sondern auch die vollkommen ausgeglichen senkrechte Richtung der Objektivachse zur Mattscheibe garantiert. Die Einstellung auf nähere Distanzen wird mittels der allgemein bekannten Schneckengangfassung ermöglicht.

Eine wesentliche Aenderung gegen die bisherigen Modelle weist der Schlitzverschluß auf, welcher nicht nur allerkürzeste Momentaufnahmen, sondern jede beliebig lange Zeitaufnahme zuläßt. Die Aenderung der Spaltbreite läßt sich zwischen 2 und 120 mm ($^1/_{15}$ Sek.) momentan bewerkstelligen und am Spannkopf des Verschlusses ablesen. Die Zeitaufnahmen geschehen bei größter Spaltbreite mit Hilfe einer pneumatischen Auslösevorrichtung; auch die Federspannung ist innerhalb der Grenzen, welche eine Ueberanstrengung ausschließen, regulierbar.

Am Apparat können sowohl die gewöhnlichen Doppelkassetten wie auch eine Wechselkassette oder eine Rollfilmkassette verwendet werden; von den beiden letzteren hat die Firma Goldmann eigene, sehr handliche und praktische Modelle konstruiert. Sollte zur Erreichung einer Abbildung in größerem Maßstabe die Halbierung des (symmetrischen) Objektives oder bei Verwendung des kompletten Objektivsystems die Wiedergabe des Bildes in natürlicher Größe erwünscht sein, so ist auch dieser Anforderung durch Anwendung eines geeigneten Verlängerungsansatzes Rechnung getragen.

Die Goldmannsche Klappkamera wird in den Größen 6,5 × 9, 9 × 12, 12 × 16,5 und 13 × 18 cm hergestellt.

Eine Spezifikation der gewöhnlichen Kamera bildet die Stereoskop-Klappkamera, welche nicht nur Stereoskop- und Einzelaufnahmen 9 × 9, sondern auch mit Hilfe einer ebenso einfachen wie sinnreichen Vorrichtung Aufnahmen im Format 9 × 18 cm, sogen. Panorama-Aufnahmen, gestattet.

Die Firma R. A. Goldmann hat auch eine genaue Beschreibung des Apparates in vornehm ausgestatteter Buchform herausgegeben. Außer dem instruktiven Texte enthält diese nette Broschüre noch eine große Anzahl von reizend schönen Kunstbeilagen, welche zeigen, daß die Klappkamera dieser Firma mit Recht als ein Universalapparat bezeichnet zu werden verdient.

Forschungen auf dem Gebiete der direkten Farbenphotographie.

Von Karl Worel in Graz.

Die Erfolge, welche durch Ausnutzung der selektiven Kraft des Lichtes in der Herstellung von Photographieen in natürlichen Farben in letzter Zeit erzielt wurden, waren Anlaß, daß ich auf experimentellem Wege versuchte, die Ursachen und Wechselwirkungen festzustellen, welche diesem Prozeß zu Grunde liegen.

Wenn es nun auch nicht gelang, vollständige Klarheit über das Wesen des Prozesses zu gewinnen, so waren die Arbeiten dennoch insofern von Erfolg begleitet, als manche Anhaltspunkte gewonnen wurden, welche für den weiteren Aufbau der Methode von Wesenheit sind.

Ich schlug zwei Richtungen ein und gruppierte die Versuche 1. in Hinsicht auf das Verhalten der Farbstoffe Viktoriablau B, Primrose à l'alcool, Kurkumin und Auramin als Auftrag auf organischen und unorganischen Stoffen ohne Zusatz eines Bleichungsförderers unter verschiedenen Bedingungen im Sonnenlichte und 2. in Hinsicht des Verhaltens der gleichen Farbstoffe bei Gegenwart eines Bleichungsförderers unter Einwirkung des Sonnenlichtes.

In ersterer Beziehung führten die Versuche zu folgenden Resultaten [1]):

1. Licht ist die erste und unerläßliche Bedingung für das Zustandekommen der Bleichung der Farben. Ohne Licht ist der Bleichprozeß ausgeschlossen, gleichviel, ob die Farben auf organischen oder anorganischen Stoffen aufgetragen sind, gleichviel, ob atmosphärische Luft gegenwärtig oder nicht gegenwärtig ist.

2. Bei Gegenwart von Licht ist atmosphärische Luft, wenn auch auf ein Minimum verdünnt, Bleichungsbedingung, wenn die Farben auf anorganischer Unterlage aufgetragen sind. Liegen die Farben auf organischer Unterlage, dann tritt Bleichung auch in Abwesenheit von atmosphärischer Luft ein; dasselbe tritt ein, wenn die Farben auf anorganischer Unterlage haften, aber mit einem organischen Bindemittel zum Auftrag kommen.

3. Die Bleichung verläuft rascher, wenn die Farben verdünnt sind, und rascher, wenn die Farbteilchen nicht in geschlossener, dichter Schicht nebeneinander gelagert sind,

1) „Phot. Mitteilungen", 40. Jahrg., Heft 13 bis 22.

sondern in losem Gefüge über- und nebeneinander liegen (z. B. auf Papier besser als auf glatter Kollodionhaut).

4. Cellulose ist die geeignetste Unterlage. Eiweiß, Leim, wiewohl organischer Natur, eignen sich weniger, einesteils weil diese Stoffe zu chemischen Bindungen geneigt sind, andernteils, weil bei deren Verwendung Zusammenschluß der Farbenteilchen eintritt.

5. Eine Verflüchtigung der Farbstoffe liegt der Bleichung nicht zu Grunde, es müßte in dem Falle die Bleichung im Vakuum rascher eintreten als in komprimierter Luft, was aber nicht der Fall ist.

In zweiter Beziehung, also bei Anwesenheit eines Bleichungsförderers (Anethol) ist das Verhalten der Farbe im allgemeinen dasselbe. Anethol bringt also keine neue Erscheinung in den Prozeß, sondern wirkt lediglich als Beschleuniger, der durch die Einwirkung des Lichtes an und für sich, jedoch in vermindertem Grade und in weit längerer Zeit sich vollziehenden Veränderungen der Farben.

Es drängte sich im Verlaufe der Versuche nun die Frage auf: Ist das Verbleichen der Farbe im Licht und dessen Beschleunigung in Gegenwart von Anethol Folge einer Oxydation oder Reduktion des Farbstoffes, also einer Aufnahme oder Abgabe von Sauerstoff, derzufolge der Farbstoff chemisch verändert wird und dadurch seine physikalische Eigenschaft — die charakteristische Farbe und Färbefähigkeit — einbüßt, oder liegt Grund vor, diese Aenderung der physikalischen Eigenschaft anderen Ursachen zuzuschreiben?

Die mehrfache Ansicht, Anethol (Anisöl) belade sich ebenso wie das Terpentinöl bei längerem Stehen an der Luft im Sonnenlichte mit Ozon oder mit Wasserstoffsuperoxyd, und gäbe in diesem Zustande aktiven Sauerstoff an andere oxydable Körper ab, welche hierdurch oxydiert werden, war zunächst Anlaß, an ein Analogon zu denken und das Verhalten dieses Stoffes zu studieren.

Anethol wurde im Sonnenlichte tagelang unter häufigem Schütteln stehen gelassen, hierauf ein und dasselbe Farbenbad mit der gleichen Menge dieses sowie eines Anethols versetzt, das wochenlang im Dunkeln aufbewahrt war, das Papier imprägniert und exponiert, das Resultat war bei beiden Proben dasselbe, die Bleichung verlief in gleicher Zeit und in gleicher Intensität.

Weiter wurde durch Anethol hindurch trockener Sauerstoff geleitet und mit diesem ein Parallelversuch angestellt, aber auch hier war ein Unterschied in der bleichenden Wirkung nicht zu erkennen. Ein Gleiches erfolgte, als durch

Anethol geraume Zeit hindurch Ozon geleitet wurde, und dasselbe negative Resultat lieferte endlich ein Anethol, welchem Dämpfe von Wasserstoffsuperoxyd zugeführt wurden. Auch wurde Anethol, das im Licht mit Sauerstoff geschüttelt wurde, wiederholt untersucht und ergab nie einen Gehalt von Ozon oder Wasserstoffsuperoxyd.

Nun kam eine Anzahl Versuche an die Reihe, die darin gipfelten, andere Stoffe als Anethol auf ihr Vermögen, die Bleichung der Farben zu beeinflussen, zu prüfen, dann Versuche mit verschiedenen Stoffen, welche vielleicht als Zusätze zum Anethol, dessen eigene Bleichungswirkung zu steigern vermöchten.

In ersterer Beziehung wurden oxydierende und reduzierende Stoffe ausgewählt, in letzterer Beziehung Stoffe benutzt, welche durch das Licht Veränderungen erleiden, spaltbar, stark lichtbrechend sind, oder bleichend wirken. Doch auch diese Versuche, welche durch den Umstand, daß ja viele der Stoffe, weil nicht käuflich, erst auf umständlichen Wegen im Laboratorium selbst dargestellt werden mußten, recht zeitraubend waren, führten zu keinem befriedigenden Erfolge.

Kein Stoff wurde gefunden, der das Anethol in der Bleichungsbegünstigung übertrifft, kein Stoff gefunden, der dem Anethol zugesetzt, dessen Bleichkraft wesentlich steigert.

Es sei gestattet, die Stoffe, die ich versuchte, hier zu nennen, damit andere, welche etwa mit uns gleiche Wege gehen, der Mühe enthoben bleiben, dieselben zu versuchen. Die Stoffe sind:

Anol, Anisaldehyd, Anissäure, Anthracen, Anissaures Natron, Amylenhydrat, Ammoniumpersulfat, Anissäureanhydrid, Allyljodid, Aesculin, Bromanisol, Benzoësäure, Benzoësäureanhydrid, Benzoësäureäthylester, Baryumsuperoxyd, Carosche Säure mit Permanganat, Kampferoxyd, Kampfersäure, Eau de Javelle, Eisenchlorid, Hydroschwefligsaures Natron, Isobutyljodid, Isobutylbromid, Kaliumpersulfat, Natriumsuperoxyd, Ozonine, Oxalsäure, Phtalsäureanhydrid, Ricinusölsulfosäure, Salpetrige Säure, Salycilsäure, Salycilsaures Natron, Schweflige Säure, Schwefelwasserstoff Schwefelsaures Chinin, Unterschwefligsaures Platinoxydnatron, Terpin, Vinylbromid, Zinnchlorür, einige zuckerartige Körper u. a. von minderem Belange.

Diese und manche andere Versuche, deren Aufzählung den zugewiesenen Raum weit überschreiten würde, drängten zu dem Schlusse hin, es sei das Verbleichen der Farben bei Einwirkung des Sonnenlichtes keineswegs alleinige Folge

einer sich vollziehenden Oxydation oder Reduktion des Farbstoffes, viel eher sei anzunehmen, daß unter dem Einflusse der Lichtstrahlen molekulare Aenderungen in den Farbstoffen eintreten, deren Eintritt Aenderungen in den physikalischen Eigenschaften hervorbringen.

Aus dieser Ursache erscheint das Streben, einen Entwicklungsmodus des ankopierten, latenten Bildes zu finden, ganz aussichtslos.

Weiter hat es sich gezeigt, daß die Lichtempfindlichkeit einzelner Farben, dann die Empfindlichkeitssteigerung der Farben in Gegenwart von Anethol mit der Eigenschaft, im Lichte zu fluoreszieren, in innigem Zusammenhange stehe.

Wenngleich die aufgewendete Mühe und Arbeit keineswegs jene Erwartungen ganz erfüllte, welche daran geknüpft wurden, d. i. die Gewinnung von Urbildern, welche in der Durchsicht so farbenkräftig und farbensatt, dabei auch so lichtbeständig sind, daß sie zur Herstellung von Kopieen auf Papier verwendet werden können, so waren dieselben dennoch höchst lohnend für den Ausbau meines Verfahrens[1]), indem sie in zwei Richtungen Gesichtspunkte lieferten, die für die Gewinnung von Kopieen von unschätzbarem Vorteile sind.

Vorerst ist es die Erkenntnis, daß mit der Vermeidung allzu starken Eindringens des Farbbades in die Papiermasse die Kopierdauer wesentlich kürzer wird, ohne daß hierdurch die Brillanz der Farben sowohl in der Auf- als Durchsicht Einbuße erleidet.

In dieser Richtung gemachte Versuche zeigten, daß bei Verwendung wenig aufsaugenden Papieres und bei Applikation stark verdickter Farbbäder, ziemlich starker Konzentration, Farbschichten erhalten werden, die schon bei einer nur eine Minute währenden Lichteinwirkung die Farben des Originals wiederzugeben vermögen.

Da es sich bei Herstellung von Kopieen aber durchaus nicht nur um eine möglichst kurze Kopierzeit, sondern hauptsächlich um die Güte und Farbenkraft der Kopie handelt, so kann auf diesem Wege ein Farbbad zur Verwendung kommen, welches so konzentriert ist, daß die Schwärzen des Originals in der Kopie in einem warmen, schwarzen Ton erscheinen, wodurch das Bild eine überraschend große Tiefe und Kraft erlangt.

Solche Bilder sind, selbst aus großer Entfernung besehen, farbenfrisch und kontrastreich, ohne jenen störenden Gesamt-

---

1) „Sitzungsber. d. Kais. Akademie d. Wissensch. in Wien“, Sitzung am 13. März 1902, ferner dieses „Jahrbuch“ für 1902 u. 1903.

ton, wie ihn etwa die nach dem modifizierten Verfahren Neuhauss' hergestellten Milchglasbilder mit ihrem blauvioletten, ans Transscendentale gemahnenden Aussehen aufweisen.

In einer zweiten Richtung — die Fixierbarkeit der Kopieen anbelangend — wurde gefunden, daß unter Verhältnissen, die allerdings erst den Farbenphotogrammen angepaßt werden müssen, eine Haltbarkeit der Farben auch auf organischer Unterlage herbeigeführt werden könne, die alle bis jetzt versuchten Fixierungsmittel weit übertrifft.

Die Aussetzung der Farben: Viktoriablau B, Primrose und Auramin durch volle 200 Stunden dem intensivsten, vollen Sonnenlicht während des Hochsommers war nicht im stande, auch nur die geringste Verbleichung dieser Farben hervorzubringen, obwohl dieselben bloß in dünner Schicht auf der organischen Unterlage aufgetragen waren.

Hiermit ist also die Basis gewonnen für die Erlangung einer Haltbarkeit der Farbenkopieen, welche wohl unangefochten als die erste und unerläßlichste Bedingung für den Wert des Verfahrens für die Allgemeinheit erklärt werden kann.

Ueber Reflexions- und Absorptionsverluste in photographischen Objektiven.

Von K. Martin in Rathenow.

Als man in neuerer Zeit dazu überging, die Objektive mehr und mehr aus unverkitteten Linsen zu konstruieren, um mit möglichst einfachen Mitteln ein Maximum der Leistung zu erzielen, da wurde des öfteren die Frage diskutiert, ob nicht durch die vermehrte Anzahl reflektierender Glas-Luftflächen der Lichtverlust im Objektiv wesentlich erhöht werde.

Wenn nun auch zugegeben werden muß, daß dies in beschränktem Maße wirklich der Fall ist, so läßt sich doch zeigen, daß daraus eine merkliche Ueberlegenheit des einen Typus über den anderen kaum hergeleitet werden kann. Allerdings scheint dem das Ergebnis einer Untersuchung zu widersprechen, die im „Bulletin de la Société française de Photographie" 1903, S. 103 veröffentlicht und u. a. im „Phot. Wochenblatt" 1903, Nr. 13 besprochen worden ist; die dort angegebenen Verlustziffern (40 bis 60 Prozent!) sind aber so abnorm, daß man wohl zu leisem Zweifel an der Richtigkeit dieser Werte berechtigt ist, und mir erscheint die ganze Versuchsanordnung und Methode von Herrn Cousin im höchsten Grade bedenklich,

jedenfalls aber durchaus ungeeignet, um daraufhin vergleichende Studien bezüglich des Lichtverlustes bei verkitteten und unverkitteten Objektiven anzustellen.

Eine genaue Feststellung des Nutzwertes, des „Effekts“ eines Objektives, etwa wie bei einer Dampf- oder Dynamomaschine, läßt sich überhaupt kaum erreichen, da diese Größe — außer von einer Reihe anderer Umstände — in hohem Maße von der Farbe des Lichtes abhängig ist und sogar für mehrere Objektive gleicher Serie und Oeffnung, aber verschiedener Brennweite — der Absorption wegen — verschieden sein muß.

Da nun aber die übliche Kennzeichnung der Lichtstärke ($f/7$, $f/5$) selbst nur ein relativer Begriff ist und ferner nur unter der Beschränkung achsenparallelen Strahlenganges maßgeblich ist, so dürfte es vielleicht genügen, auch den Einfluß der Reflexion und Absorption unter ähnlichen einschränkenden Bedingungen zu untersuchen, und das ist relativ einfach.

Da uns hier die „chemische“, „aktinische“ Lichtstärke der Objektive in erster Linie interessiert, so nehmen wir an, daß das einfallende achsenparallele Lichtbündel von violetter Farbe sei (von der Wellenlänge $\lambda = 415\ \mu$) und das Objektiv unter Anwendung einer engen Blende passiere.

Betrachten wir zunächst den Verlust durch Reflexion, der sich rechnerisch leicht feststellen läßt. Da das Licht unter obiger Voraussetzung senkrecht auf die Linsenflächen trifft, so berechnet sich der Verlust durch Reflexion einfach nach der bekannten Formel:

$$v_1 = \left(\frac{n_1 - 1}{n_1 + 1}\right)^2$$

wobei v_1 der Verlust an einer brechenden Fläche mit dem Brechungsquotienten n_1 ist, wenn die einfallende Lichtmenge $= 1$ gesetzt wird. Die übrigbleibende Lichtmenge ist dann offenbar

$$1 - \left(\frac{n_1 - 1}{n_1 + 1}\right)^2 = \frac{4\,n_1}{(n_1 + 1)^2}$$

und daher der Reflexionsverlust an einer zweiten Fläche mit dem Brechungsquotienten n_2

$$v_2 = \left(\frac{n_2 - 1}{n_2 + 1}\right)^2 \cdot \frac{4\,n_1}{(n_1 + 1)^2}.$$

Nimmt man nun an, daß das an der zweiten, dritten u. s. w. Fläche gespiegelte Licht ebenfalls völlig verloren ist, weil es — durch wiederholte Reflexion eventuell doch auf die Platte gelangend — zur Erzeugung des primären Bildes nicht mehr

beiträgt, dann verbleibt nach der zweiten Fläche nur noch die Lichtmenge

$$\frac{4n_1}{(n_1+1)^2} - \frac{4n_1}{(n_1+1)^2}\left(\frac{n_2-1}{n_2+1}\right)^2 = \frac{4n_1}{(n_1+1)^2}\left\{1-\left(\frac{n_2-1}{n_2+1}\right)^2\right\}$$
$$= \frac{4n_1}{(n_1+1)^2}\cdot\frac{4n_2}{(n_2+1)^2}.$$

Allgemein findet man nach x reflektierenden Flächen die Rest-Lichtmenge:

$$R = \frac{4n_1}{(n_1+1)^2}\cdot\frac{4n_2}{(n_2+1)^2}\cdot\frac{4n_3}{(n_3+1)^2}\cdot\;\ldots\ldots\;\cdot\frac{4n_x}{(n_x+1)^2}$$
$$= 4^x\prod_{x=1}^{x=x}\frac{4n_x}{(n_x+1)^2}.$$

Berechnet man nun den Reflexionsverlust an einer Glas-Luftfläche, so findet man, daß im Mittel etwa 5 Prozent des auffallenden Lichtes verloren gehen, während der Verlust an einer gekitteten Glas-Glasfläche verschwindend klein ist und fast vernachlässigt werden kann.

Um nun einen allgemein gültigen Vergleich zwischen den verschiedenen Typen ziehen zu können, nehmen wir an, daß alle Gläser einen gleichen mittleren Brechungsindex $= 1{,}58$ (für $\lambda = 415\,\mu$), haben und daß an Kittflächen kein Reflexionsverlust stattfindet. Dann berechnet sich die verbleibende Lichtmenge bei x Glas-Luftflächen aus

$$R = \left(\frac{4n}{(n+1)^2}\right)^x$$

und für $n = 1{,}58$

$$R = \left(\frac{6{,}32}{6{,}66}\right)^x = 0{,}95^x.$$

Vergleichen wir nun einmal an der Hand dieser Formel die Lichtverluste durch Reflexion bei

1. einer einfachen Linse (Landschaftslinse, Periskop) mit zwei Glas-Luftflächen,
2. einem zweiteiligen Objektiv (Aplanat, Protar, Doppelanastigmat Serie III, Kollinear, Orthostigmat, Periplanat, Biperiskop u. s. w.) mit vier Glas-Luftflächen,
3. einem dreiteiligen Objektiv (Petzval-Porträt-Objektiv, Triple-Anastigmat, Tessar u. s. w.) mit sechs Glas-Luftflächen,

4. einem vierteiligen Objektiv (Planar, Doppel-Anastigmat Typus B, Aristostigmat, Unar, Busch-Anastigmat u. s. w.) mit acht Glas-Luftflächen,

dann ergeben sich folgende Werte:

Typus	Verlust Prozent	Nutzwert Prozent
Einfache Linse (zwei Glas-Luftflächen) . .	9,8	90,2
zweiteiliges Objektiv (vier Glas-Luftflächen)	18,7	81,3
dreiteiliges „ (sechs „ „	26,7	73,3
vierteiliges „ (acht „ „	33,9	66,1

Der Nutzwert — soweit er durch den Reflexionsverlust bestimmt wird — ist demnach bei einem dreiteiligen Objektiv etwa 10 Prozent geringer als bei einem zweiteiligen, und bei einem vierteiligen wiederum etwa 10 Prozent geringer als bei einem dreiteiligen Objektiv, wobei wir die einfache Landschaftslinse ihrer geringen Bedeutung und Verbreitung wegen außer Vergleich lassen.

Das sind Werte, die immerhin merkbar sind, aber nicht entfernt an die von dritter Seite angegebenen Ziffern von 60 bis 100 Prozent heranreichen.

Zieht man nun aber noch die Absorption in Betracht, so werden die obigen Unterschiede noch weiter zu Gunsten der mehrteiligen Objektive ausgeglichen.

Nach den Mitteilungen von A. Pflüger[1]) („Zeitschr. f. wiss. Phot. u. s. w." 1903, Heft 4, S. 141) beträgt der Absorptionsverlust für die betrachtete Strahlengattung $\lambda = 415\ \mu$) und unter der Annahme einer 1 cm starken Glasschicht für gewöhnliches Kronglas etwa 1,8 Prozent, für Baryt-Kron etwa 5,2 Prozent, für Baryt-Leichtflint etwa 2,5 bis 2,7 Prozent.

Nun erfordern die aus fünf, sechs, acht und zehn Linsen verkitteten Objektive — unter sonst gleichen Umständen, wie Brennweite, Oeffnung, Korrektion u. s. w. — eine beträchtlich größere Gesamt-Glasdicke als solche aus drei oder vier unverkitteten dünnen Linsen, und demzufolge ist die Absorption bei jenen beträchtlich größer als bei diesen; beachtet man ferner, daß bei gekitteten Konstruktionen die Lichtverluste in den (aus gelblichem Kanadabalsam bestehenden) drei, vier, sechs und acht Kittschichten auch nicht ganz zu

1) Allerdings erscheinen mir die dort angegebenen Werte aus dem Grunde nicht ganz einwandfrei, als dieselben mittels des Thermo-Multiplikators gefunden sind, und daher könnte man gegen einen Vergleich der chemischen Wirksamkeit der verschiedenen Spektralbezirke einige Bedenken hegen.

vernachlässigen sind, so kann man wohl mit gutem Recht behaupten, daß im allgemeinen der Nutzwert verkitteter zweiteiliger Objektive — immer ceteris paribus — dreiteiligen Konstruktionen gegenüber kaum überlegen ist und die vierteiligen Objektive um nicht mehr als etwa 10 Prozent übertrifft.

Ein allgemeiner Vergleich läßt sich auch hier — der wechselnden Absorptionswerte bei den verschiedenen Gläsern wegen — nicht ziehen; daß man aber durch geeignete Glaswahl in besonderen Fällen auch die obige geringe Ueberlegenheit verschwinden machen kann, möchte ich an zwei konkreten Beispielen zeigen. Ich wähle dazu den Busch-Anastigmat, Serie III, *f*/7,7, und den Goerz-Doppelanastigmat, Serie III, *f*/7,7, welch letzterer wohl nicht gerade der ungünstigste Typ eines verkitteten Doppelobjektives sein dürfte. Beide Objektive sind auf eine Brennweite von 300 mm bezogen.

Um die langweiligen Rechnungen zu sparen, gebe ich nachstehend nur die Resultate an, die auf Grund von Daten praktisch ausgeführter Objektive gewonnen sind.

1. Doppelanastigmat, Serie III (*f*/7,7) F = 300 mm:

Verlust durch Reflexion . .	etwa	18,5 Prozent,
Verlust durch Absorption[1]) .	„	14,1 „
Gesamtverlust	„	32,6 Prozent,
Nutzwert	„	67,4 „

2. Busch-Anastigmat, Serie III (*f*/7,7), F = 300 mm:

Verlust durch Reflexion . .	etwa	32,5 Prozent,
Verlust durch Absorption[1]) .	„	4,7 „
Gesamtverlust	„	37,2 Prozent,
Nutzeffekt	„	62,8 „

Danach würde der Nutzeffekt des Doppelanastigmaten bei *f*/7,7 den des Busch-Anastigmaten nur um etwa 5 Prozent (bei größeren Brennweiten noch weniger, bei kleineren etwas mehr) übertreffen, wobei nicht außer acht gelassen werden darf, daß die Reflexions- und Absorptionsverluste in den Kittschichten des ersteren Objektives vollkommen vernachlässigt worden sind.

Dieses auf den ersten Blick etwas auffällige Resultat wird erklärlich, wenn man bedenkt, daß die Linsen des Busch-Anastigmaten sehr dünn sind und aus gewöhnlichen Silikatgläsern bestehen, die sehr lichtdurchlässig sind.

Ich bin mir wohl bewußt, daß die Frage, welchem Typ bezüglich des Nutzeffektes der Vorzug zu geben sei, eine praktisch völlig müßige ist, und wenn ich in vorstehendem dennoch Stellung zu der Sache genommen habe, so geschah

---

1) Siehe die Fußnote auf S. 49.

es deshalb, um dem Einwurzeln unbegründeter Vorurteile vorzubeugen.

Wenn man die verschiedenen Objektive miteinander vergleicht, wird man nicht nur die Lichtstärke in Betracht ziehen dürfen, es spielen dann auch noch eine Anzahl anderer Umstände eine Rolle. So sind z. B. die unverkitteten Objektive — mangels leicht erweichender Kittschichten — bei der Projektion und in den Tropen unbedingt überlegen, und wenn man sich vergegenwärtigt, daß man einen unverkitteten Anastigmat heute für einen Preis kauft, für den man früher oft (und auch noch heute) einen verkitteten Anastigmat von etwa nur der halben Lichtstärke erhielt, so muß jedem klar werden, daß ein so geringer Mehrverlust an Licht durch Reflexion oder Absorption praktisch keine Bedeutung hat.

Ueber die Beschaffenheit der Negative und Positive beim Dreifarbendruck.

Von Dr. Jaroslav Husnik in Prag.

Wer das Naturfarben-Verfahren ausübt, wie es Prof. Dr. Miethe empfohlen hat, d. h. mit dem von demselben konstruierten Aufnahme-Apparate, mit seinen Filtern, und entweder mit käuflichen Perchromoplatten oder mit selbst präparierten Aethylrotplatten arbeitet, weiß die gute Idee zu schätzen, welche Dr. Miethe aufs genaueste einzuhalten trachtet: Das Verhältnis der Exposition einzelner Farben, wie es einmal festgestellt wurde durch Aufnahmen eines neutral gefärbten Gegenstandes mit allen drei Filtern, muß stets genau eingehalten, alle drei Aufnahmen auf einer Platte gemacht, also auch zugleich entwickelt und die Diapositive ebenfalls so hergestellt werden. Dadurch kann man allen Fehlern ausweichen, die in der ungleichmäßigen Entwicklung einzeln entwickelter Negative oder Positive liegen.

Namentlich für Anfänger ist diese Arbeitsweise absolut nötig, da sie sich sonst solchen Mißerfolgen aussetzen würden, die ihnen alle Lust zur Arbeit bald vergehen ließen.

Leider kann keine Reproduktionsanstalt diese Arbeitsweise verfolgen, wenigstens nur in den allerwenigsten Fällen, so daß es sich gar nicht rentiert, sich darauf einzurichten. Der einfache Grund liegt darin, daß man sich auf ganz kleine Formate beschränken müßte. Schon bei Formaten 18×24 ist die Herstellung eines autotypischen Negativs von allen

drei Diapositiven äußerst umständlich, da dieselben in einem gewissen Winkel bei der Aufnahme gegeneinander gestellt werden müssen (um das Moiré zu vermeiden), was zur Folge hat, daß ein großer Raster (etwa 60 × 75) in Anwendung gebracht werden muß.

Und da man in der Regel für kleinere Sachen einen feinen Raster, der für große Sachen unpassend wäre, zu nehmen gezwungen ist, so muß man für diese Ziele einen für andere Zwecke nicht anwendbaren feinen großen Raster besitzen, was wohl bei den horrenden Preisen der großen Raster und der schwierigen Behandlung derselben nicht ohne Schwierigkeiten ist.

Was über das Format 18 × 24 hinausgeht, kann überhaupt nicht mehr nach dieser Art bearbeitet werden, man muß also jedes autotypische Negativ einzeln machen.

Aus diesem Grunde bleibt man nun darauf angewiesen, jedes Halbton- und autotypische Negativ sowohl wie die Positive einzeln herzustellen und zu beurteilen. Es ist unglaublich, wie man sich durch jahrelange Praxis die richtige Beurteilung der gleichmäßigen Stärke der Negative und Positive einüben kann.

Ich habe speziell zu diesem Zwecke von gleichzeitig exponierten und entwickelten Negativen die weitere Arbeit in beiden Richtungen vorgenommen.

Im ersten Falle ließ ich mir die Positive, die autotypischen Negative und die Kopie auf Zink in einem machen, so daß alle drei Farben sich stets auf einer Platte befanden; außerdem wurde die ganze Arbeit nach denselben Halbton-Negativen von der Herstellung der Positive bis zur Uebertragung auf Zink einzeln für jede Farbe vorgenommen.

Der Andruck im zweiten Falle stand in keiner Weise dem ersten nach. — Was nun also die Beurteilung der Negative, Positive u. s. w. anbelangt, trachte man in erster Reihe, gut ausexponierte Negative mit ziemlicher Deckung für gut gelten zu lassen; harte Negative, wenn sie sogar vielleicht unterexponiert sind, taugen nichts und sind zu verwerfen.

Man kann selbst nach ganz flauen Halbtonaufnahmen bessere Resultate erzielen als mit harten, da man ja die Diapositive bei kurzer Entwicklung etwas härter bekommen kann.

Die infolge der genügenden Exposition etwas überexponierten Lichter können mit Leichtigkeit retouchiert werden, indem man die hellsten Effekte, welche von den weniger hellen Stellen wenig in der Deckung verschieden sind, mit Bleistift sanft übergeht. Dies geschieht jedoch nur zu dem Zwecke, um in den Lichtern die Zeichnung zu

retten, also in kleinen Details; bei großen Flächen erscheint dies unnötig, da solche leicht beim Reinätzen aufgehellt werden können, was bei kleinen Flächen nur dann möglich ist, wenn die Zeichnung gut sichtbar ist.

Von einem solchen Negative wird ein reichlich exponiertes, weiches Diapositiv hergestellt, wobei man eventuell noch die allerfeinste Zeichnung im Licht etwas verstärken kann, um danach ein autotypisches Negativ zu machen.

Auch von diesem gilt das bereits Gesagte; bei harten, stark geschlossenen Negativen verschwindet die feine Zeichnung, was am meisten zu vermeiden ist.

Wenn auch die Kopie von solchen Negativen auf Metall etwas flauer aussieht, kann man immer bei der Aetzung nachhelfen; man setzt sich aber dabei nicht der Gefahr aus, die Zeichnung im Lichte zu verlieren, welche dann auf keine Art hineingebracht werden kann, da der Aetzer keinen Anhaltspunkt beim Abdecken besitzt.

Nur durch genaue Befolgung dieser Vorsichtsmaßregel wird es dem tüchtigen Aetzer möglich sein, gute Resultate zu erzielen.

Kinematographie.

(Ernemann-„Kino".)

Was der Kinematographie bislang noch fehlte, um die Natur in völlig realistischer Weise wiedergeben zu können, war einesteils die natürliche Farbe, andernteils die natürliche Bewegung. Das Problem der Farbenwiedergabe ist zwar praktisch noch nicht vollkommen gelöst worden, die Bewegungswiedergabe ist dagegen seit Erfindung des Kinematographen eine vollendete Tatsache.

Was dem Kinematographen bisher die segensreiche Ausbreitung der ihm innewohnenden Kräfte und Fähigkeiten erschwerte, war der Umstand, daß er als kostspieliger Schauapparat meist nur von Personen benutzt wurde, welche mit Hilfe desselben Geld verdienen wollten. Er war also keineswegs überall und zu jeder Zeit zugänglich; die Familie und selbst die Schulen waren ihm bisher seines hohen Preises wegen verschlossen. Durch die Einführung des neuen vereinfachten Apparates Ernemann-„Kino" ist dies anders geworden, der Preis desselben beträgt nur 150 Mk.

Und dadurch, daß nunmehr jedermann im stande ist, seine Kinematographenbilder selbst aufzunehmen, tritt zu den



Fig. 11.

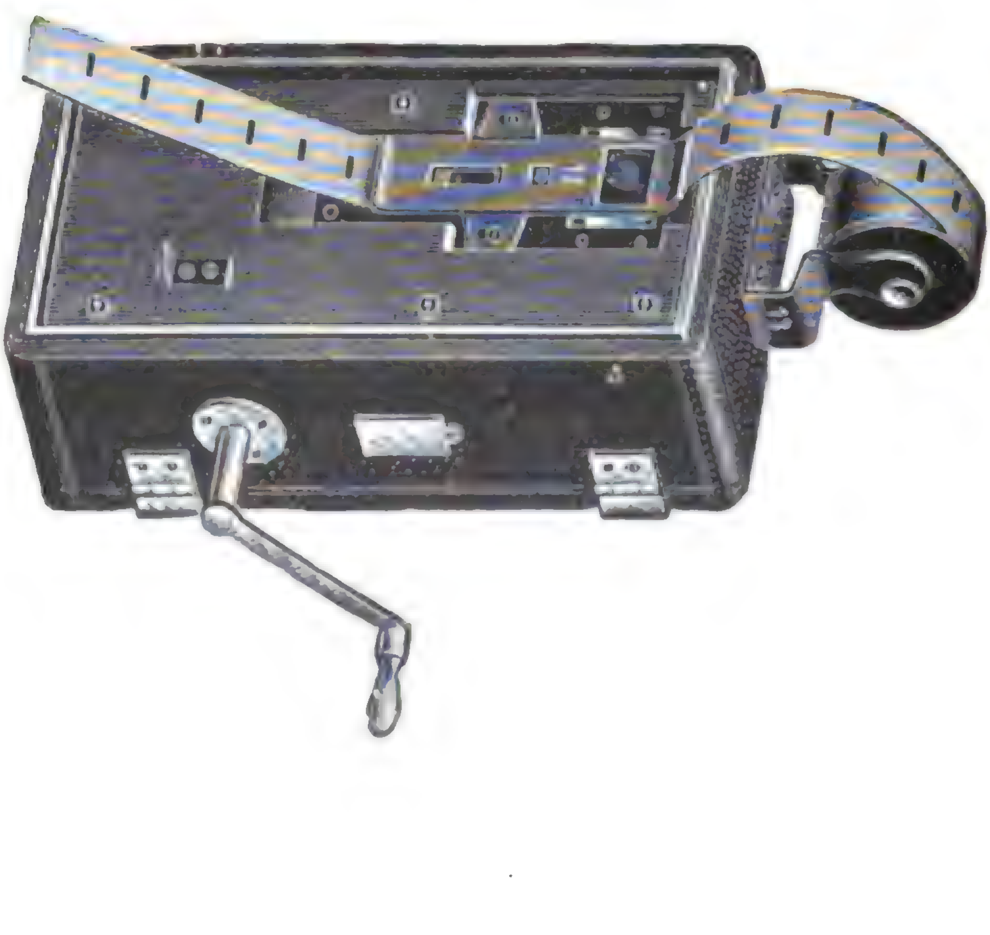


Fig. 12.

bereits geschilderten Vorzügen des Apparates ein neuer hinzu: Der große Reiz, in den vorgeführten Bildern die eigene Arbeit sowie Scenen und Vorgänge wieder zu finden, welche für den Vorführenden sowohl wie für den Zuschauer ganz intimes, persönliches Interesse besitzen.

Ernemann-„Kino" ist für Aufnahme der Gegenstände, Kopieren von Positiv-Filmbändern und zum Projizieren der Positive eingerichtet.

Der Apparat besteht aus vier Teilen:

1. Die Kamera (Fig. 11 u. 12), welche im Innern den Transportmechanismus und außen das Objektiv trägt.

2. Die abnehmbare Rückwand der Kamera, auf der Innenseite *A* gezeichnet, welche wiederum zur Befestigung der Kassetten dient.

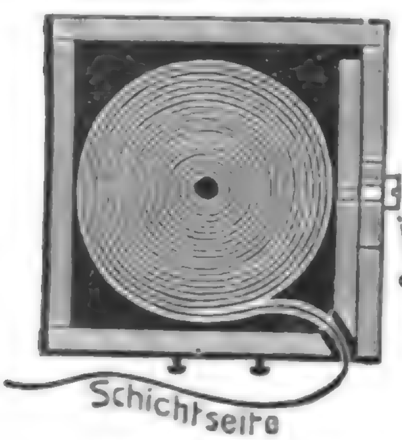


Fig. 13.

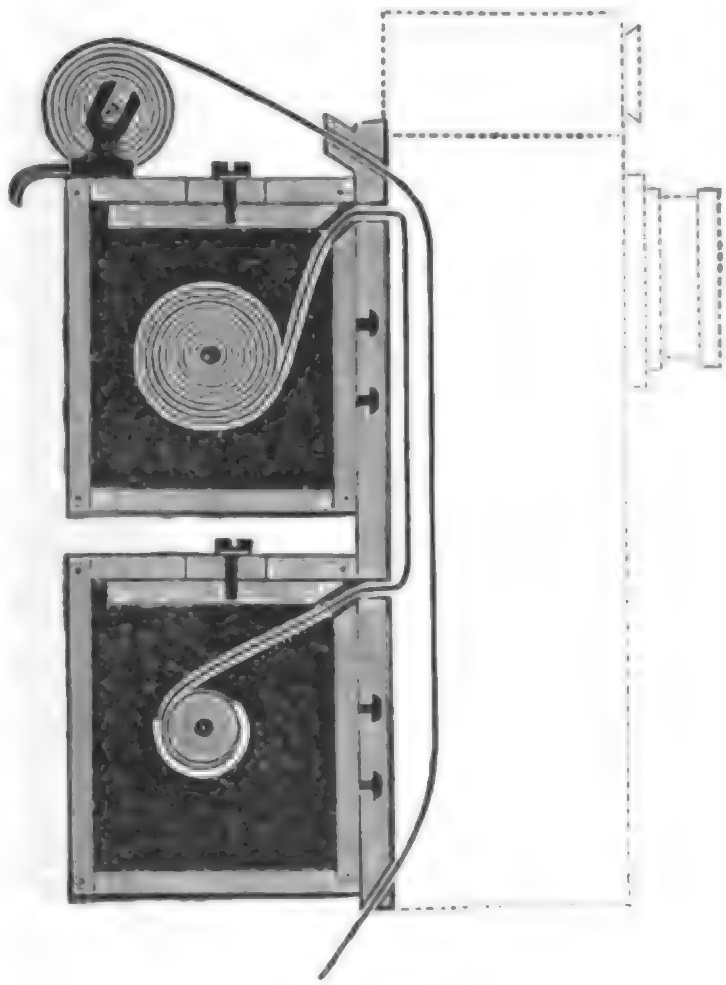


Fig. 14.

3. Eine zweite Ersatz-Rückwand, *B* auf der Innenseite gezeichnet, welche zur Herstellung des Positivs benutzt wird.

4. Viereckige Kassetten, in welche in der Dunkelkammer die Filmrollen geladen werden (Fig. 13 u. 14).

Das Objektiv ist lichtstark und mit mehreren Blenden versehen. Die Kassetten sind abnehmbar, und können beliebig viele zu einer Kamera Verwendung finden — nur das Füllen der Kassetten muß in der Dunkelkammer erfolgen, alle übrigen Handgriffe können bei Tageslicht vorgenommen werden — so daß man also, mit genügenden Kassetten ver-

sehen, beliebig viele Aufnahmen hintereinander vornehmen kann, ohne der Dunkelkammer zum Umwechseln der Kassetten zu benötigen. Der gesamte Mechanismus ist äußerst einfach und solide, so daß Störungen ausgeschlossen sind.

Die Handhabung ist kurz folgende:

In der Dunkelkammer wird in die Kassette der lichtempfindliche Film gelegt. Der belichtete Film wickelt sich während der Aufnahme selbsttätig in einer zweiten Kassette auf.

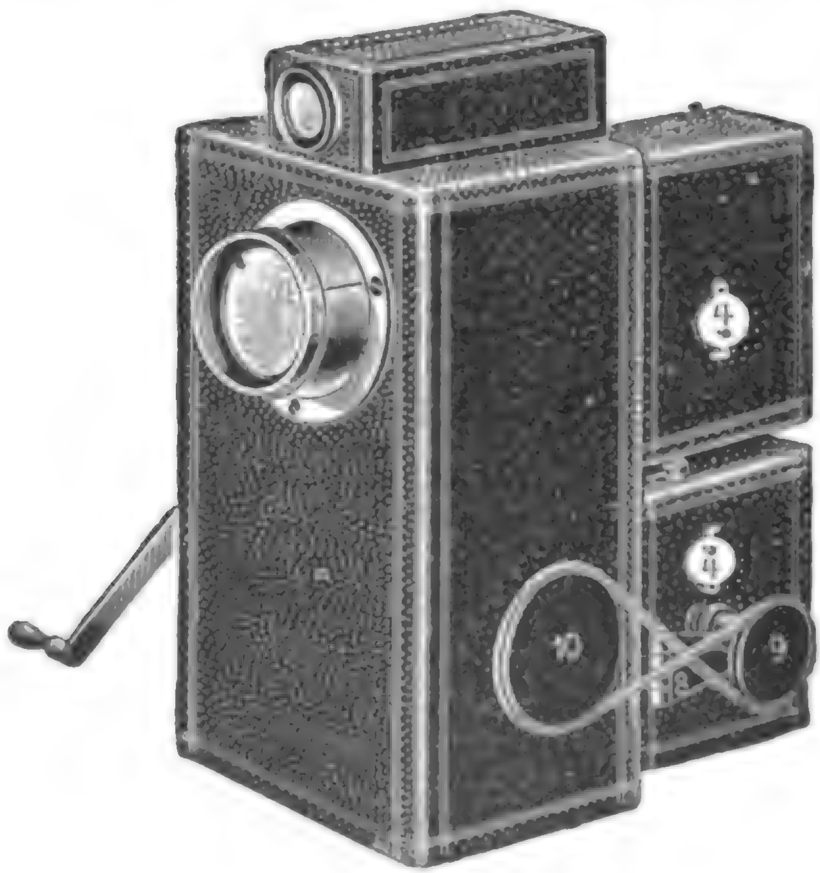


Fig. 15.

Nach einem das Bildfeld genau zeichnenden Sucher wird das Bild eingestellt und die Aufnahme durch Drehen der rechts befindlichen Kurbel in gleichmäßigem Tempo von zwei Drehungen in der Sekunde bewirkt (Fig. 15). In etwa 40 Sekunden sind auf diese Weise gegen 700 Bildchen im Formate von 10×17 mm aufgenommen worden.

Die Entwicklung des belichteten Streifens geschieht in einfachster Weise mit einem Drahtgestell, über welches in nebeneinander liegenden Lagen der Film gewickelt wird. Dieses Gestell wird in einer Schale 24×30 wie eine Platte entwickelt, fixiert und nach dem Wässern auch getrocknet.

Um nun den zur Projektion nötigen Positivstreifen herzustellen, wird der Apparat unter Benutzung einer Kopiervorrichtung mit einem Positivfilm in der Dunkelkammer geladen und über diesen der vorher erhaltene Negativstreifen so aufgelegt, daß beim Drehen der Kurbel jedes Bildchen auf dem Positivfilm kopiert wird (Fig. 14).

In gleicher Weise wie das Negativ wird der belichtete Positivstreifen entwickelt, fixiert und gewaschen.

Der Positivfilm dient nun zur Vorführung der lebenden Photographie, entweder in einem Apparat, in welchem die Bilder bei Durchsicht durch eine optische Linse zwei- bis dreimal vergrößert erscheinen, oder mittels einer Projektionslampe mit Acetylengasbeleuchtung, Gasglühlicht, Kalklicht, bezw. elektrischem Bogenlicht, welche die Bildchen 75 bis 100 mal vergrößert.

Die Dimensionen der Kamera sind nur $8.5 \times 9 \times 16$ cm, das Gewicht 750 g.

Photographisches Chronometer oder Chronophot.

Von Houdry und Durand[1]) in Paris.

Dieser sehr einfache Apparat, welcher an einem beliebigen Objektiv angebracht werden kann, dient dazu, sofort die Expositionszeit für eine bestimmte Blende zu bestimmen, oder umgekehrt, die geeignetste Blende für eine festgesetzte Expositionszeit zu ermitteln.

Es scheint das Chronophot dieselbe Rolle wie das Photometer oder die Chronopos-, Chronoskop- und ähnliche Tabellen zu spielen, jedoch hat es vor allen diesen Instrumenten noch die folgenden Vorzüge:

1. Ist es von geringem Umfang, da es je nach den Apparaten nur 5 bis 8 cm Durchmesser und 1 mm Dicke aufweist;

2. ist es leicht und wiegt nur einige Gramm;

3. läßt es sich an die Objektive aller Apparate anpassen, ohne daß eine Modifikation oder auch nur eine leichte Umformung nötig ist;

4. kann es nicht verloren gehen oder vergessen werden, wenn es am Apparat befestigt ist;

---

1) Nach „Bull. Soc. franç. Phot.“ 1903, S. 505.

5. gestattet es eine rasche und leichte Ablesung, wodurch es vor allen oben erwähnten Apparaten ausgezeichnet ist, welche äußerst zarte und komplizierte Handhabung erfordern, die oft so langsam sein muß, daß die Bedingungen des Problems sich als verändert ergeben, wenn man das Ergebnis findet, welches man suchte;

6. trägt es den Eigenschaften des Objektivs Rechnung, auf welchem es angebracht ist, während die sonstigen Instrumente wirklich nur solche sind, welche für alle photographischen Apparate hergestellt sind, gleichgültig, welches auch die Qualität und die Helligkeit der Objektive ist, so daß die Ergebnisse, welche man erhält, im allgemeinen nicht für den Apparat passen, welchen man besitzt.

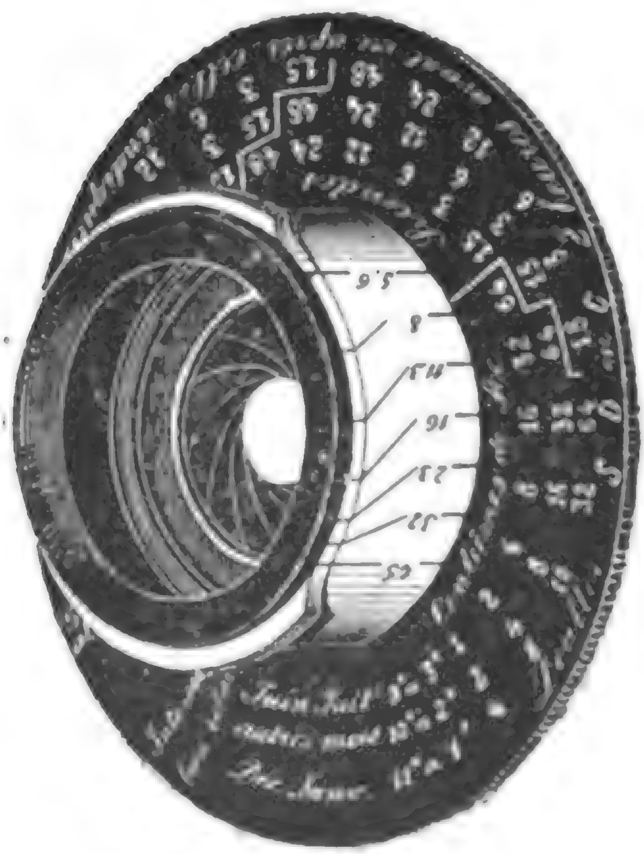


Fig. 16.

Das Chronophot besteht aus einer einfachen Kupferscheibe, die an dem Objektiv angebracht ist; auf dieser Scheibe sind die Hinweise (Natur des zu photographierenden Gegenstandes) angegeben, welche, wenn man sie zu den Zeichen in Beziehung bringt, welche auf einem Glascylinder eingetragen sind, der den Ring der gewöhnlichen Irisblende bildet, sofort den Wert der Expositionszeit, je nach dem Zustande des Himmels (Sonne, diffuses Licht oder bedeckter Himmel), der Zeit des Jahres oder der Stunde des Tages liefern.

Nehmen wir z. B. an, daß eine Gruppe bei voller Beleuchtung bei bedecktem Himmel photographiert werden soll, wobei man die Blende *f* 12 benutzt; dann stellt man die Spitze dieser Blende, welche auf dem Gestell des Objektivs angebracht ist, auf das Merkzeichen ein und läßt die Scheibe sich derart drehen, daß der Zeiger zu der Gruppe für volle Beleuchtung mit der Unterseite mit dem untersten Punkte des schrägen Ringes des Gestelles zusammenfällt.

Auf der Scheibe liest man dann sofort gegenüber dem Buchstaben *C* (bedeckter Himmel) die Zeit ab, welche während des Monats oder der Tageszeit zur Exposition notwendig ist.

Wenn man nun anderseits die Expositionszeit z. B. zu 6 Sekunden annimmt, um am 2. Juli nachmittags 1 Uhr ein gut beleuchtetes Interieur in diffusem Licht zu photographieren, so genügt es, das Zeichen 6 Sekunden des 2. Juli um 1 Uhr, welches auf der Scheibe angegeben ist, in Uebereinstimmung mit dem Buchstaben *D* (diffuses Licht) der Fassung des Objektivs zu bringen; sofort kann man dann bei der Bezeichnung „gut beleuchtetes Interieur" der Scheibe die Blende ablesen, welche an der Fassung des Objektivs angegeben ist. Man braucht sich dann nur dieser Blende zu bedienen.

Die Lösung dieser umgekehrten Aufgabe kann in gewissen Fällen von großer Nützlichkeit sein. So zeigt, wenn man eine zu kurze Expositionszeit anwenden will, der Apparat sofort an, daß es keine ausreichend große Blendenöffnung zur Erzielung einer brauchbaren Aufnahme des zu photographierenden Gegenstandes gibt, wenn man die in Vorschlag gebrachte Exposition verwenden will. Man wird in einem solchen Falle, wenn möglich, die Expositionszeit vergrößern oder aber auf das Photographieren des Gegenstandes verzichten müssen.

Denselben Hinweis gibt der Apparat, wenn die Exposition auf eine zu lange Dauer festgesetzt ist; dann findet man keine ausreichend kleine Blende.

Solche Hinweise werden in vielen Fällen äußerst wertvoll sein und müssen besonders von Anfängern geschätzt werden, welche bei Anwendung des Chronophots nicht mehr Gefahr laufen, Unmengen von Platten zu verlieren, die im Verhältnis zu dem Preise des Apparates viel wertvoller sind.

Welborne Pipers Fokusskalen für die Kamera.

Soweit uns bekannt, wurde die Fokusskala an der Handkamera zuerst im Jahre 1881 benutzt, und in ihrer originellen und einfachen Form hat sie mehr als 20 Jahre den Photographen gute Dienste geleistet. Jetzt liegt jedoch eine verbesserte Skala vor, da vor sechs Jahren Welborne Piper eine beachtenswerte Verbesserung an der alten Form der Fokusskalen veröffentlicht und beschrieben hat; sein Originalbericht über die neue Skala ist in einem Aufsatz in „The Amateur Photographer" (1897, S. 252) unter dem Titel

„Ein Rat hinsichtlich der Fokusskalen" enthalten. Eine weitere Beschreibung der verbesserten Skala ist in Welborne Pipers „First Book of the Lens" gegeben, das 1901 erschienen ist und in dem Kapitel über Fokusskalen eine ausführliche Behandlung des Gegenstandes enthält. Die Fokusskala nach dem alten Muster weist, wie hier erinnert sein mag, eine Adjustierung der Kamera für die Entfernung irgend eines Hauptgegenstandes auf, der in der besten Definition wiedergegeben werden soll. So ist es z. B., wenn eine Person in einer Entfernung steht, die der Photograph auf 10 Fuß schätzt, notwendig, den beweglichen Teil der Kamera so zu schieben oder zu bewegen, daß der Zeiger auf die Zahl 10 der Skala zeigt. Unter diesen Umständen wird unter der Voraussetzung, daß die Kamera richtig adjustiert ist, die in der Entfernung von 10 Fuß stehende Person in der Ebene der schärfsten Definition stehen, jedoch dabei die gewöhnliche Skala alten Stiles weiter keinerlei Angaben darüber hinaus machen.

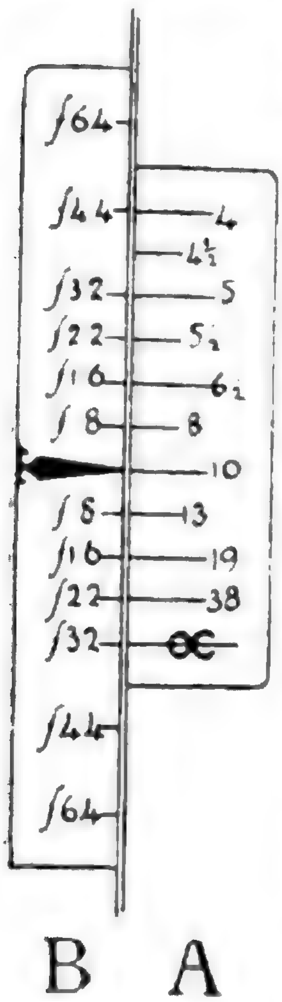


Fig. 17.

Der Photograph, der mit der Handkamera arbeitet, wird jedoch noch weitere Information nötig haben, da die eine Entfernungsebene nicht viel für die Herstellung einer gewöhnlichen Photographie liefert, und was der Photograph zu wissen wünscht, ist, wie weit das Gebiet guter Definition reicht, oder die Tiefe des Feldes, und gerade diese zusätzliche Angabe liefert Welborne Pipers Skala (Fig. 17). Eine gute Eigenschaft der letzteren ist, daß sie so eingestellt werden kann, daß sie den Benutzer befähigt, von der zusätzlichen Angabe Gebrauch zu machen oder nicht. Wenn daher der Photograph in irgend einem Falle Pipers Skala als gewöhnliche Fokusskala vorzieht, so liegt kein Hinderungsgrund oder kein konfundierendes System von sich kreuzenden oder vermischenden Linien vor, welches mit der gewöhnlichen Benutzung in Widerstreit kommt; der Arbeiter hat nur in diesem Falle die Oeffnungs- oder Blendenzahlen zu übersehen, welche sich auf jeder Seite des Zeigers befinden, und den Zeiger auf die Zahl einzustellen, welche der Entfernung des Hauptgegenstandes entspricht.

Die Einfachheit und der Vorteil der Anwendung von Pipers Zeigersystem, welches keinerlei Komplikation nötig

macht, wenn die zusätzliche Angabe nicht erforderlich ist, wird am besten durch folgende Darstellung dargelegt, welche wir Pipers Originalabhandlung entnehmen.

Vernachlässigen wir die Fokal-, Apertur- oder Blendenzahlen, welche rechts und links von dem Zeiger zu sehen sind, so haben wir in der Skala nichts anderes vor uns, als die gewöhnliche Skala, und, wie das Diagramm zeigt, steht der Zeiger auf der Zahl 10. Ein Gegenstand in einer Entfernung von 10 Fuß wird dann mit der größten Schärfe sichtbar sein. So weit haben wir die gewöhnliche Fokusskala vor, die schon an Hunderten von Kameras angebracht ist. Brauchen wir Aufklärung über die Tiefe der Schärfe im Felde, so müssen wir auf die Blendenskala Rücksicht nehmen, welche doppelt zu beiden Seiten des Zeigers angebracht ist, da die Tiefe der Schärfe von der Blende abhängt, indem sie am kleinsten bei der vollen Apertur der Linse und am größten bei der kleinsten Blende ist. Die Fokal-Aperturzahlen zeigen das Gebiet nützlicher und zweckdienlicher Schärfe.

Wenn wir so die Grenzen der Entfernung zwischen den beiden *f*/8-Marken ablesen, erhalten wir die Grenzen der nützlichen Definition bei einer Oeffnung von *f*/8, nämlich 8 Fuß von der Kamera und 13 Fuß.

Lesen wir ähnlich die Zahlen für *f*/16 ab, so finden wir, daß das Gebiet der Schärfe von 6½ bis 19 Fuß bei dieser geringeren Oeffnung reicht, während beim Herabgehen auf *f*/32 ein Gebiet von unendlich bis auf 5 Fuß sich ergibt. Wenn nun Gegenstände bis auf 4 Fuß vom Apparat aufgenommen werden sollen, so zeigt die Skala, daß der einzige Weg, Schärfe zu bekommen, ohne die Entfernung zu opfern, in der Möglichkeit liegt, in der Verminderung der Blende bei *f*/44 Halt zu machen.

Aus dem Vorhergehenden erkennt man den wirklichen Wert einer Skala nach Pipers Prinzip, wenn dieselbe an einer Handkamera oder irgend einer andern Kamera angebracht wird; durch ihre Verwendung kann der, welcher mit ihr arbeitet, lernen, um wieviel er genau die Werte der Blende herabsetzen muß, um das Gebiet der Schärfe zu erreichen, welche ihm erforderlich ist. Weiter entfernt sie viel von der alten Schwierigkeit, Entfernungen genau zu schätzen, da es mit ihr ziemlich leicht ist, festzustellen, daß der Hauptgegenstand innerhalb des Gebietes der Schärfe sich befindet („The Amateur Photographer“, 29. Oktober 1903, S. 357).

Ausbleichverfahren.

Von Dr. R. Neuhauss in Groß-Lichterfelde bei Berlin.

Die Untersuchungen des Verfassers über das Ausbleichverfahren (vergl. dieses „Jahrbuch“ für 1902, S. 20; für 1903, S. 47) wurden auch im verflossenen Jahre fortgesetzt. Ein großer Uebelstand der anfänglich angewendeten Methode (d. h. Ansetzen der Gelatine mit Wasserstoffsuperoxyd) ist, daß sich Wasserstoffsuperoxyd mit Gelatine schlecht verträgt. Läßt man die frisch gegossenen Platten bei gewöhnlicher Zimmertemperatur ganz langsam trocknen, wozu mindestens 24 Stunden erforderlich sind, so entweicht der überschüssige Sauerstoff, welcher beim Ausbleichen die Hauptrolle spielt, schon während des Trocknens aus der Bildschicht, und man hat dann äußerst unempfindliche Platten. Trocknet man jedoch bei gesteigerter Temperatur, um die Platten spätestens $1^1/_2$ bis 2 Stunden nach dem Guß gebrauchsfähig zu haben, so treten tiefgreifende Veränderungen der Gelatine auf, die Schicht wird unsauber und durchsetzt sich mit Sauerstoffblasen. Diese Schwierigkeiten werden mit einem Schlage beseitigt, wenn man den Platten den zum Ausbleichen notwendigen Sauerstoff erst unmittelbar vor der Belichtung durch Baden derselben in Aether-Wasserstoffsuperoxyd zuführt. Es ist hierbei kein großer Unterschied, ob man die Gelatine mit Wasser oder mit Wasserstoffsuperoxyd ansetzt. Ist sie mit letzterem angesetzt, so erfolgt das Trocknen am besten im Trockenschrank mit künstlichem Zuge, aber ohne vorgewärmte Luft (Trockenzeit 6 bis 8 Stunden); ist sie dagegen mit gewöhnlichem Wasser angesetzt, so kann beim Trocknen vorgewärmte Luft angewendet werden (Trockenzeit 1 bis 2 Stunden). Die mit Wasserstoffsuperoxyd angesetzten und dann kurz vor der Belichtung noch einmal in Aether-Wasserstoffsuperoxyd gebadeten Platten sind etwas empfindlicher, als die mit Wasser angesetzten Gelatineplatten: nur muß die Belichtung ersterer Platten spätestens 3 bis 4 Tage nach ihrer Herstellung geschehen.

Die zum Baden der Platten (unmittelbar vor der Belichtung) notwendige Aether-H_2O_2-Mischung wird hergestellt, indem man 15 ccm der 30prozentigen Wasserstoffsuperoxydlösung mit 200 ccm Aether kräftig schüttelt. Man erhält dann eine etwa einprozentige Aether-Wasserstoffsuperoxydlösung, welche für die Sensibilisierung der Platten am günstigsten ist. Da nach dem Durchschütteln von Aether und Wasserstoffsuperoxyd der sich absetzende Rest der wässerigen H_2O_2-Lösung stets etwa 13mal soviel H_2O_2 enthält als der Aether,

so kann man bei Benutzung des zehnprozentigen Wasserstoffsuperoxydes über eine ungefähr 0,75 prozentige Aetherlösung, die für unsere Zwecke zu schwach ist, nicht hinauskommen. Das Baden der Platten muß mindestens 5 Minuten dauern. Einfaches Uebergießen der Platten mit der Aethermischung ist nicht ausreichend.

Um während des Kopierens, welches nicht in direkter Sonne, sondern in zerstreutem Tageslicht zu geschehen hat, Anhaften des farbigen Originals an der Bildschicht zu verhüten, ist letztere mit Oel einzureiben. Kamera-Aufnahmen beanspruchen bei bestem Sommer-Sonnenlicht und Benutzung lichtstärkster Objektive eine Belichtungszeit von 6 bis 8 Stunden. Hierbei muß die Bildschicht mit einer Glasscheibe bedeckt sein, um schnelles Austrocknen der Schicht zu verhüten.

Ein brauchbares Rezept für das Ansetzen der Gelatine-Farbmischung ist folgendes:

Weiche Emulsionsgelatine nach Eder	10 g,
destilliertes Wasser	100 ccm,

Nach dem Schmelzen der Gelatine wird unter beständigem Umrühren hinzugefügt:

Methylenblau B B Bayer (0,1 : 50 ccm destill. Wasser)	6 ccm,
Auramin konz. Bayer (0,1 : 50 ccm Alkohol)	1,5 ccm,
Erythrosin Schuchardt (0,25 : 50 ccm destill. Wasser)	3 ccm,

Nach dem Mischen muß filtriert werden. Die Empfindlichkeit ist am besten, wenn man diese Mischung vor dem Guß der Platten 4 bis 5 Stunden lang auf 40 Grad C. hält.

Setzt man die Gelatine mit H_2O_2 an, so sind die Farbstoffmengen etwas anders zu wählen:

Weiche Emulsionsgelatine nach Eder	10 g,
zehnprozentige Wasserstoffsuperoxydlösung	100 ccm.

Nach dem Schmelzen der Gelatine bei möglichst niedriger Temperatur wird unter beständigem Umrühren hinzugefügt:

Methylenblau B B Bayer (0,1 : 50 ccm destill. Wasser)	5 ccm,
Auramin konz. Bayer (0,1 : 50 ccm Alkohol)	2 „
Erythrosin Schuchardt (0,25 : 50 ccm destill. Wasser)	4 „

Nach dem Filtrieren werden die Platten sofort gegossen.

Da es dem Verfasser bisher nicht gelang, Papiere derart zu präparieren, daß von den Farbstoffen nichts in die Papierfaser eindringt (wodurch man stets sehr unempfindliche Präparate erhält), so wurde die Gelatine-Farbstoffmischung bisher immer auf Milchglasplatten aufgetragen. Es wurde jedoch ein Kautschukunterguß angewendet, um die Schicht vom Glase abziehen und auf Papier übertragen zu können.

Verfasser setzte auch seine Versuche fort, die Empfindlichkeit der Mischung durch Zusatz gewisser Stoffe zu erhöhen. In erster Linie wurden verschiedene Cerverbindungen — jedoch ohne Erfolg — probiert. Die Persulfate bleiben immer noch die kräftigsten Sensibilisatoren; jedoch erleidet die Schönheit der Farben durch dieselben Einbuße.

In vereinzelten Fällen machte Verfasser die Beobachtung, daß sich ankopierte Platten durch mehrmaliges Eintauchen in heißes Wasser weiterentwickeln lassen. Unter welchen Vorbedingungen dies eintritt, ließ sich mit Sicherheit nicht feststellen, da das Weiterentwickeln sich gelegentlich unvermutet einstellte, dann aber wieder ausblieb, wenn die Versuche in genau gleicher Weise wiederholt wurden.

Warmes Wasser übt auf die Bildschichten in mehrfacher Hinsicht bemerkenswerte Wirkung aus. In zahlreichen Fällen regenerieren sich die ausgeblaßten Farben, wenn man die Bilder mit warmem Wasser behandelt. Ein lehrreicher Versuch ist folgender: Eine farbige Kopie wird in Formalinlösung gebadet und dann kräftigem Sonnenlichte so lange ausgesetzt, bis die Farben fast vollständig verschwunden sind. Taucht man die Platte nunmehr in heißes Wasser, so regenerieren sich die Farben, und man erhält wieder die ursprüngliche farbige Kopie.

Nicht minder interessant ist die Bildung von Farbstoff durch Einwirkung des Lichtes. Durch die Arbeiten von Oskar Gros ist bekannt, daß, wenn man die Leukobasen gewisser Farbstoffe herstellt und diese dem Lichte aussetzt, die ursprünglichen Farbstoffe aus den Leukobasen zurückgebildet werden, und zwar tritt diese Rückbildung am kräftigsten auf, wenn man die Leukobasen mit einem Lichte bestrahlt, dessen Farbe komplementär ist dem zu bildenden Farbstoffe.

Trotz äußerer Aehnlichkeit mit diesen Versuchen haben die im folgenden zu beschreibenden Beobachtungen des Verfassers mit Rückbildung des Farbstoffes aus der Leukobase nichts zu tun, weil hier überhaupt keine Leukobase, sondern wahrscheinlich eine Schwefelverbindung des Farbstoffes vorliegt. Nicht wenige Farbstoffe, insbesondere die blauen, ver-

lieren schon im Dunkeln ihre Farbe, wenn man sie mit wässriger Gelatinelösung ansetzt, der geringe Mengen von Ammoniumpersulfat beigemischt sind. Ueberzieht man Milchglasplatten mit einem solchen Gemisch, wäscht nach dem Trocknen das in der Schicht noch vorhandene Ammoniumpersulfat aus und belichtet die noch feuchte Platte, so regeneriert sich der Farbstoff, und zwar am kräftigsten in einem Lichte, dessen Farbe komplementär ist dem zu bildenden Farbstoffe. Belichtet man eine solche Platte in trockenem Zustande, so bildet sich kein Farbstoff, die Bildung tritt aber sofort ein, wenn man die Platte nach der Belichtung in lauwarmem Wasser badet. Die Farbenbildung ist am kräftigsten dort, wo Licht eingewirkt hat, dessen Farbe dem zu bildenden Farbstoffe komplementär ist. Wir haben es hier mit den Anfängen eines Farbenbildungsverfahrens zu tun.

Zur Frage nach der Wirkung der Bromide auf die Entwickler.

Von Prof. Dr. R. Abegg in Breslau.

In der schönen Neuauflage des III. Teiles seines großen Handbuches (Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S. 1903. 5. Aufl., S. 823) erklärt der verehrte Verfasser dieses „Jahrbuchs", daß die Frage nach der Wirkung der Bromide auf die Entwicklung trotz einer Hypothese von mir noch offen sei. Ich möchte hieran anknüpfen, um die Frage nochmals in möglichst allgemeinverständlicher Weise zu besprechen und zugleich einen scheinbaren Gegensatz von Meinungen aus der Literatur zu beseitigen, an dem ich anscheinend durch eine frühere mißverständliche Ausdrucksweise schuld geworden bin.

Soviel auch sonst die physikalische Chemie noch zu tun hat, um die photographischen Prozesse verstehen zu lehren, so beherrscht sie meiner Ansicht nach das vorliegende Problem ohne Rest, und zwar gebührt das Verdienst der theoretischen Erklärung G. Bredig (dieses „Jahrbuch" für 1895, S. 21), sowie R. Luther, der in seinen „Chemischen Vorgängen" (Encyklopädie der Photographie" 1899, Heft 36, Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S.) S. 35 ff. die Sachlage in sehr leichtverständlicher Weise entwickelt hat. Um seine Darlegung zu reproduzieren, diene folgendes:

Bei jedem Entwicklungsvorgang treten zwei einander bedingende Vorgänge ein:

1. Der Entwickler geht in sein Oxydationsprodukt über, z. B. Ferrosalz in Ferrisalz, Hydrochinon in Chinon u. s. w.; als Symbol dafür wollen wir schreiben: $E_r \rightarrow E_o$.

2. Das Silbersalz wird in metallisches Silber reduziert, d. h. das Silber geht aus der Ionenform in die metallische über; als Symbol schreiben wir $Ag_{ion} \rightarrow Ag_{met}$.

Jeder der beiden Vorgänge kann nur und nur so weit erfolgen, wie auch der andere erfolgt, entsprechend dem chemischen Aequivalenzverhältnis.

Die Tendenz jedes der Vorgänge hängt nun u. a. ab von den Konzentrationen der beiden beteiligten Stoffe, es wird also

1. die Kraft, mit der sich der Entwickler oxydiert, wird in jedem Augenblick bestimmt durch die Konzentration intakter Entwicklersubstanz und die ihres Oxydationsproduktes; sie wächst mit ersterer und sinkt, wenn letztere zunimmt. Man sieht, daß ein Entwickler während seiner Wirksamkeit ein Gemisch von ständig abnehmender Entwicklungskraft darstellt.

2. Auch die Kraft, mit der das Silbersalz sich reduziert, sinkt fortwährend, da die Konzentration der Silberionen, des Reduktionsmaterials, abnimmt; die Konzentration des Reduktionsproduktes, des Silbermetalls, ändert sich nicht, da es sich als fester Stoff abscheidet, also in der Lösung stets in seiner (ungeheuer kleinen) Sättigungskonzentration verbleibt. Man könnte vermuten, daß dasselbe auch für das Silbersalz (Bromsilber) gilt, das ja als nahezu unlöslicher Stoff ebenfalls stets auf seiner Sättigungskonzentration bleiben sollte. Dies trifft allerdings für das nicht in Ionen dissociierte Silbersalz zu; das Material für die Reduktion bilden jedoch die Silberionen, und deren Konzentration ist nach dem Massenwirkungsgesetz abhängig von den Halogenionen derart, daß mit ihrer Zunahme die Ag_{ion}-Konzentration abnimmt, und umgekehrt. Nun treten bei der Entwicklungsreaktion fortdauernd als Reaktionsprodukt die Halogenionen des der Reduktion anheimgefallenen Silbersalzes in die Lösung, ihre Konzentration wächst also und drängt so die des Ag_{ion} zurück.

Es besteht also hiernach keinerlei Widerspruch zwischen Luther und mir, wie Eder (l. c. S. 461 u. 462) vermutlich auf Grund einer Bemerkung von mir („Arch. wissensch. Phot." 1900, 2, S. 76) anzunehmen scheint, sondern die dort und eben angegebene Wirkung der Halogenionen auf die Ag_{ion}-Konzentration ist gewissermaßen nur die molekulartheoretische Detailausführung dessen, was Luther mit der Wirksamkeit des Halogenalkalis als Reaktionsprodukt bezeichnet hatte. Bei meiner citierten Bemerkung hatte ich lediglich daran ge-

dacht, daß diese molekulartheoretische Detailausführung im Sinne der Lutherschen Fig. 35 formal etwas anschaulicher und seinem Bilde entsprechender (daher folgerichtiger) gewesen wäre, als die — für einen ausgebildeten Physikochemiker alllerdings ohne weiteres ersichtliche und sachlich identische — Bezeichnung als Reaktionsproduktwirkung. In Summa: die als Reaktionsprodukt entstehenden Halogenionen (Bromid) schwächen (durch Konzentrationsverringerung des Ag_{ion}) die Triebkraft des Vorganges $Ag_{ion} \rightarrow Ag_{met}$.

Sowohl die Reaktion 1 wie 2 strebt für sich allein einem Ende zu, wo ihre Triebkraft verloschen ist, einem chemischen Gleichgewichtszustand, der durch ein gewisses Konzentrationsverhältnis von 1. E_r und E_o, resp. von 2. Ag_{ion} und Ag_{met} gekennzeichnet ist. Es wäre nun natürlich ein Zufall, wenn die Mengenverhältnisse der Stoffe bei Antritt der gemeinsamen Reaktion gerade so getroffen wären, daß beide Teilreaktionen, 1. und 2., gleichzeitig ihr natürliches Gleichgewicht erreichten, sondern wenn die eine ihre Gleichgewichtskonzentrationen erreicht hat, so wird im allgemeinen die andere noch nicht so weit gelangt sein, also noch Triebkraft übrig haben. Diese übrige Triebkraft der anderen Reaktion veranlaßt nun offenbar die erste (die ja mit ihr gekoppelt ist, da keine für sich allein erfolgen kann), über ihr Gleichgewicht noch hinauszugehen. Dabei wächst für diese erzwungene Reaktion eine Triebkraft an, die zum Gleichgewicht zurückdrängt, daher der erzwingenden Reaktion entgegenwirkt und sie dann zum Stillstand bringt, wenn ihre Gegenkraft so weit gewachsen ist, daß sie der übrigen Triebkraft gerade das Gegengewicht hält. Dieser Zustand ist weder für die eine noch die andere Reaktion das natürliche Gleichgewicht, sondern ein Kompromißgleichgewicht der beiden Reaktionen, was im allgemeinen diesseits der einen und jenseits der anderen natürlichen Reaktionsgrenze liegt.

Nun ist für die Entwickleroxydation die Triebkraft natürlich nicht nur von der Konzentration von E_r und E_o abhängig, sondern vor allem von der chemischen Natur der Entwicklersubstanz. Es wird also das für das natürliche Gleichgewicht der Entwickleroxydation charakteristische Konzentrationsverhältnis $E_r : E_o$ sehr verschieden sein, und zwar werden wir eine Entwicklersubstanz als besonders stark zur eigenen Oxydation neigend, d. h. mit großer Triebkraft in diesem Sinne begabt, ansehen, wenn im Gleichgewicht E_o sehr groß und E_r sehr klein ist, denn das heißt ja, daß die Reaktion auch dann noch verläuft, wenn nur noch wenig intakte Substanz übrig und schon sehr viel Oxydationsprodukt gebildet ist.

In dieser Hinsicht unterscheiden sich die Entwicklersubstanzen sehr erheblich, und zwar ist am schwächsten wirksam von den gebräuchlichen Entwicklern der Eisenentwickler, der bei Gehalt an Ferrisalz (seinem E_o) in seinem Entwicklungsvermögen deutlich geschwächt wird, während viele organische Entwickler durch den Gebrauch (also Anhäufung ihrer Oxydationsprodukte E_o) kaum unwirksamer werden.

Nun wird offenbar ein solcher starker Entwickler die Reaktion $Ag_{ion} \rightarrow Ag_{met}$ viel weiter über ihr natürliches Gleichgewicht hinauszudrängen vermögen, als ein weniger starker, d. h. praktisch gesprochen: ein starker Entwickler kann auch aus sehr verdünnter Ag_{ion}-Lösung, die also sehr reich an gelöstem Bromid ist, noch Ag_{met} reduzieren, während ein schwächerer Entwickler beim gleichen Bromidgehalt nichts mehr herausholen kann. Systematische Untersuchungen darüber, welchen Bromidzusatz jede Entwicklersubstanz noch gerade überwinden kann, sind noch nicht angestellt, würden aber zu einer wertvollen Klassifikation der Entwicklersubstanzen in Bezug auf ihr Entwicklungsvermögen führen. Jedenfalls ist die Differenzierung der Entwicklersubstanzen gegen den Bromidzusatz viel deutlicher, als gegen den Zusatz ihres Oxydationsprodukts E_o, wie Lüppo-Cramer („Wissensch. Arbeiten a. d. Geb. d. Phot." 1902, S. 21; Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.) qualitativ fand. Es muß hier bemerkt werden, daß wir unter „Entwicklungsvermögen" lediglich die chemische Reduktionskraft der Substanz verstehen dürfen, nicht etwa, worauf auch Lüppo-Cramer (l. c. S. 100) schon hinwies, die Geschwindigkeit. Es käme also von den Andresenschen Punkten (siehe Eders „Handbuch" 1903, 3. Bd., 5. Aufl., S. 307) nur Nr. 3 in Frage, denn es kann — und es ist sicher oft der Fall — ein sehr kräftig wirksamer Stoff seine große chemische Arbeit sehr träge verrichten, unter Umständen viel träger, als ein chemisch wesentlich schwächerer seine geringere Leistung ausführt.

Um ein bekanntes Bild zu gebrauchen, gibt es unter den Entwicklern phlegmatische und heftige, ohne daß ihr Temperament mit der Leistungsfähigkeit zusammenhängt. Daß man die chemische Kraft der Entwickler auch auf elektrischem Wege messen und ihre Reihenfolge feststellen kann, das hat bereits Bredig (dieses „Jahrbuch" für 1895, S 19) gezeigt. Der hier vorgeschlagene rein chemische Weg ist prinzipiell davon nicht verschieden.

Untersuchungen solcher Art sind jedenfalls von großer Wichtigkeit und diejenigen, die am ersten einen zahlenmäßigen

Aufschluß über eine der mehreren charakteristischen Entwicklereigenschaften, nämlich ihre chemische Energie, liefern können. Diese mehreren Eigenschaften in einen Begriff, wie „relatives Entwicklungsvermögen", zusammenzufassen, liegt nicht im Interesse einer exakten Erforschung der einzelnen Faktoren, die man erst für sich messend erkennen muß, ehe man sich daraus die Gesamtwirkung eines Entwicklers darstellen kann. So viel erscheint aber sicher, daß die Bromidempfindlichkeit eines Entwicklers ein Maß für seine Reduktionskraft abgibt, derart, daß je empfindlicher für Bromid, um so geringer seine entwickelnde Kraft ist, während die „Rapidität" (Andresen, siehe Eders „Handbuch", 3. Teil, S. 312) ganz außer Zusammenhang mit der Bromidempfindlichkeit steht.

Farmers Abschwächer.

Von Dr. C. Stürenburg in Neu-Pasing bei München.

Unter den chemisch-photographischen Mitteln, teils einfacher, teils zusammengesetzter Art, welche die Aufgabe haben, unseren Negativen und sonstigen photographischen, positiven Bildern auf Bromsilberpapieren einen anderen, zweckentsprechenden Charakter zu verleihen, ist in erster Linie Farmers Abschwächer zu nennen.

Im allgemeinen ist derselbe bekannt als ein Mittel, negativen und positiven Bildern auf Glas, Papier oder sonstigen Unterlagen größere Kontraste zu geben. Allein dies ist, wie ich durch meine eingehenden Untersuchungen über diesen Gegenstand zu zeigen Gelegenheit hatte, nicht sein einziger Beruf, vielmehr ist derselbe geeignet, sowohl zu diesem Zweck, wie auch als allgemeines Abschwächungsmittel zu dienen.

Um aber diesen Abschwächer zu so vielseitigen Arbeiten geeignet zu machen, ist vor allen Dingen ein rationelles Arbeiten, sowohl hinsichtlich seiner Zusammensetzung, wie auch in Bezug auf seine Anwendung absolut notwendig. Denn nur auf diese Weise kann man erwarten, Sicherheit in den Resultaten zu erlangen.

An diesem rationellen Arbeiten aber hat es bisher ganz bedeutend gefehlt. Denn während man für andere derartige Mittel ganz bestimmte Angaben in quantitativer Hinsicht veröffentlicht hat, gab man sich bei den Angaben für Farmers Abschwächer in der Regel mit höchst ungenauen Vorschriften zufrieden, mit Vorschriften, nach denen kein Mensch mit

Sicherheit zu arbeiten im stande ist, während doch gerade dieser Abschwächer sehr empfindlich ist für quantitative Schwankungen hinsichtlich seiner Zusammensetzung.

Ich erachte es daher für meine Aufgabe, in folgendem in möglichst kurzen Zügen dem Leser so klare Angaben hinsichtlich seiner Zusammensetzung und seines Gebrauches zu machen, daß er im stande ist, mit Sicherheit diesen Abschwächer zu seinen Arbeiten benutzen zu können, zugleich aber auch den Vorwurf zu beseitigen, welcher ihm ungerechterweise gemacht wird, daß er die Halbtöne zerstöre und dadurch zum Verluste manchen Bildes Veranlassung gebe.

Farmers Abschwächer besteht bekanntlich aus einer Mischung einer Lösung von unterschwefligsaurem Natron und einer solchen von rotem Blutlaugensalz (Ferridcyankalium). Das Hauptresultat meiner vorher erwähnten Untersuchungen ist nun das gewesen, daß die Wirkungsweise dieses Abschwächers nicht allein abhängig ist von dem quantitativen Verhältnis der beiden, denselben zusammensetzenden Lösungen, sondern ebenfalls von dem neutralen, alkalischen oder sauren Charakter derselben, d. h. der Fixiernatronlösung.

In ersterem Falle, d. h. wenn diese Lösung neutral, wirkt der Abschwächer hauptsächlich auf die schwächer gedeckten, also durchsichtigen Teile des Bildes; er erzeugt in diesem Falle stärkere Kontraste. Ist die Fixiernatronlösung alkalisch, so erstreckt sich die abschwächende Wirkung mehr auf das ganze Bild. Dieselbe Erscheinung tritt auf, wenn die Fixiernatronlösung sauer reagiert, nur in schwächerem Grade, d. h. die Wirkung des Abschwächers ist eine langsamere, erstreckt sich aber ziemlich gleichmäßig über das ganze Bild.

Eine große Aufmerksamkeit ist bei der Zusammensetzung der Lösungen auf die Konzentration zu verwenden. Dieselbe soll auf keinen Fall stärker sein, als höchstens 1 : 20.

Ferner ist noch auf folgende Tatsache Gewicht zu legen: Je größer die Quantität der Fixiernatronlösung ist im Verhältnis zur Lösung von rotem Blutlaugensalz, um so allgemeiner ist die Wirkung des Abschwächers; je mehr man aber von der letzteren Lösung zusetzt, um so stärker ist die Wirkung auf die Halbtöne.

Für den praktischen Gebrauch empfehle ich folgende Formeln:

Lösung I (neutral).

Wasser	1000 ccm,
unterschwefligsaures Natron	50 g.

Lösung II (alkalisch).

Wasser	1000 ccm,
unterschwefligsaures Natron	50 g,
Natriumkarbonat (gewöhnliches) . .	100 „

Lösung III.

Wasser	500 ccm,
rotes Blutlaugensalz	25 g.

Hinsichtlich des sauren Abschwächungsbades (zusammengesetzt aus 100 ccm neutraler Lösung I, der entsprechenden Quantität von Lösung III und 10 ccm Essigsäure) bemerke ich, daß es besser ist, dieselbe erst unmittelbar vor dem Gebrauche anzusetzen.

Aus den oben angegebenen drei Lösungen läßt sich jede Art von Abschwächern zusammensetzen, wie man sie für die einzelnen Fälle gebraucht. Diese sind folgende:

A) Für Negative auf Glas oder Papier.

1. Zur allgemeinen Abschwächung zu dichter Negative;
2. zur Aufklärung grauer und verschleierter Negative (zu lange Exposition, zu lange entwickelt oder mit unrichtigem Entwickler behandelt);
3. zur Modifikation des Charakters eines Negatives (vorherige Abschwächung mit nachfolgender Verstärkung).

B) Für Positive auf Glas oder Papier.

1. Zur allgemeinen Abschwächung von Kopieen oder Vergrößerungen auf Bromsilberpapieren;
2. zur Aufklärung von Bildern auf Bromsilberpapieren, welche durch Ueberexposition trübe und verschleiert worden sind;
3. zur Modifikation des Charakters eines Papierbildes oder Diapositives durch vorherige Abschwächung und nachfolgende Verstärkung mittels Quecksilberchlorid, Gold oder Platin.
4. zur lokalen Abschwächung mittels des Pinsels.

Für die Fälle A 1 und B 1 benutze man einen Abschwächer aus 100 ccm Lösung II und 5 ccm Lösung III.

Das in Wasser eingeweichte Negativ oder Papierbild wird mit dieser Lösung behandelt, bis der gewünschte Effekt erreicht ist, dann gut abgewaschen. Für Papierbilder ist es ratsam, die angegebene Lösung mit der gleichen Quantität Wasser zu verdünnen.

Für A 2 und B 2 benutzt man Lösung I. Der Zusatz von Lösung III richtet sich nach dem Grade der gewünschten Aufklärung. Man setzt den Abschwächer an aus 100 ccm Lösung I und 5 ccm Lösung III, legt die Platte oder das Bild hinein und setzt nun, wenn notwendig, vorsichtig von Lösung III tropfenweise hinzu.

Für den Fall A 3 und B 3 setzt man ein Bad an von 100 ccm Lösung I und 10 ccm Lösung III. Durch weiteren Zusatz von Lösung III kann man Wirkungen erreichen, welche auf keine andere Weise zu erlangen sind. Man setzt die Behandlung fort, bis die nötige Klarheit erreicht ist; dann wäscht man sehr gut aus und verstärkt in der gewöhnlichen Weise mit Quecksilberchlorid und Ammoniak. Will man die Goldverstärkung anwenden, so bleicht man das abgeschwächte und gut ausgewaschene Bild zuerst in folgender Lösung:

Wasser	1000 ccm,
Quecksilberchlorid	20 g,
Chlorammonium	50 „
Salzsäure (reine)	8 ccm.

Nach gutem Auswaschen bringt man die Platte oder das Bild in folgendes Goldbad:

Wasser	500 ccm,
Rhodanammonium	10 g,
Chlorgoldlösung (1 : 100)	30 — 50 ccm.

Sobald das Bild die gewünschte Kraft erlangt hat, wäscht man gut aus und trocknet.

Auf diese Weise lassen sich auch die für Vergrößerungen (Papiernegative) bestimmten Diapositive in die richtige Wirkung setzen, so daß man selbst nach flauen Originalnegativen kräftige große Negative erhalten kann.

Bei der Negativreproduktion (wenn das Original intakt bleiben soll) kann diese Behandlungsweise ebenfalls angewendet werden. Man stellt nach dem Originalnegativ entweder durch Kontakt oder durch Aufnahme in der Kamera ein Diapositiv auf einer gewöhnlichen Bromsilberplatte her, behandelt dasselbe in der oben angegeben Weise, bis die gewünschte Klarheit erreicht, verstärkt und macht nach diesem Diapositive die neuen Negative. Zur Herstellung der Diapositive sind auch die Diapositivplatten (Chlor-Bromsilber) zu benutzen, von welchen ich namentlich die Diapositivplatten von Otto Kirschten in Eisenberg (Sachsen-Altenburg) sehr empfehlen kann. Für die lokale Behandlung mit dem Pinsel verfährt man ebenso, nur setzt man von vornherein mindestens 10 ccm Lösung III zu.

Anfertigen der Teilnegative für den Dreifarbendruck.

Von Dr. G. Aarland in Leipzig.

In der Praxis verfährt man bei der Anfertigung der Teilnegative für den Dreifarbendruck auf verschiedene Weise. Die Unterschiede liegen nicht nur in der Sensibilisierung, sondern auch in der Entwicklung.

Es gibt Firmen, die von einem farbigen Original überhaupt nur eine orthochromatische Aufnahme machen und danach den Dreifarbendruck durch ausgiebige Retouche ausführen. Davon soll ganz abgesehen werden, denn derartiges Arbeiten hat mit dem rationellen Dreifarbendruck nichts gemein.

Vielfach wird jetzt sensibilisierte Kollodiumemulsion angewendet, wobei man Lichtfilter und Raster zugleich vor die lichtempfindliche Platte setzt und damit direkt die kopierfähigen, zerlegten Teilnegative erhält. Das klingt sehr verlockend; die Resultate lassen aber noch viel zu wünschen übrig. Lange Expositionen und keine genügende Ausschaltung der Farben sind die diesem Verfahren anhaftenden Fehler. Zur Zeit ist der beste Weg zur Erzeugung der Teilnegative der, daß Trockenplatten sensibilisiert und nach der Belichtung entwickelt werden. Nach diesen Teilnegativen werden Diapositive angefertigt, die entweder als solche verwendet, oder zart entwickelt und mit weißem, am besten Chromopapier hinterlegt werden. Die meisten Reproduktionsanstalten werden wohl diese Methode bevorzugen. Sie macht auch das Prisma entbehrlich. Papierpositive werden wohl selten noch für diese Zwecke dienen. Die feinen Details, besonders in den Schatten, kommen dabei wenig oder gar nicht zur Geltung.

Zur Herstellung der Teilnegative sollte man ein möglichst korrektes und einheitliches Verfahren zur Anwendung bringen. Man muß immer berücksichtigen, daß die Tonwerte eines Negativs durch die Belichtungs- und Entwicklungsdauer beträchtlich verändert werden, daß man überhaupt, wie Freiherr von Hübl in seinem Werke „Die photographischen Reproduktionsverfahren" treffend bemerkt, ohne Zuhilfenahme einer Retouche ein dem Original gleiches photographisches Bild nicht erzielen kann.

Wenn man daran und an die Schwierigkeiten des Dreifarbenverfahrens denkt, wie viele Stadien dasselbe durchmachen muß, bevor die druckfertigen Platten vorliegen, dann kommt man von selbst zu der Einsicht, daß nur ein möglichst rationelles Verfahren zur Anwendung gebracht werden darf, das so wenig als möglich Fehler in sich schließt. Hierzu

gehört in erster Linie einheitliche Sensibilisierung für alle drei Teilnegative und ebenso gleich lange Entwicklung für dieselben. Das dürfte jedenfalls das Grundprinzip bei der Herstellung der Teilnegative für den Dreifarbendruck sein. Daß es damit allein nicht getan ist, daß vielmehr reiche Erfahrung dazu gehört, gute Arbeit zu leisten, wird nach dem vorher Gesagten ohne weiteres ersichtlich sein, denn es müssen auch die Belichtungszeiten für jedes der Teilnegative richtige sein. Ferner muß die Wahl der Lichtfilter die entsprechende sein, kurz, es spielen so viel Faktoren eine wichtige Rolle, daß die Benutzung aller Hilfsmittel, die das Dreifarbenverfahren in seiner Handhabung vereinfachen helfen, dringend geboten erscheint.

Versuche mit bindemittelfreiem Bromsilber.

Von Prof. Dr. Karl Schaum in Marburg a. L.

Die außerordentlich zahlreichen Versuche physikalischer und chemischer Natur, welche zur Aufklärung der photographischen Prozesse an Gelatine- und Kollodiumplatten angestellt worden sind, haben zu keinen einheitlichen Resultaten geführt, was ohne Frage zum großen Teil auf die schwer zu ergründende Art der Mitwirkung des Bindemittels zurückzuführen ist. Es schien mir daher wünschenswert, an bindemittelfreien Schichten, wie sie z. B. Luther[1]) zur Untersuchung der Gesetze für umkehrbare photochemische Prozesse verwendet hat, die verschiedenen photographischen Vorgänge zu studieren. Die Resultate der Untersuchungen, welche ich in Gemeinschaft mit Herrn W. Braun ausgeführt habe, sollen in folgendem kurz beschrieben werden; wenn dabei eine Wiederholung älterer Versuche vorkommt, so ist das mit Rücksicht auf die zahlreichen Widersprüche und Unklarheiten in der photographischen Literatur wohl nicht überflüssig.

Die Herstellung der Platten geschah ungefähr nach Luthers Vorschrift; sorgfältig gereinigte Mattscheiben 2:9 cm wurden in einer großen Schale mit Spiegelglasboden ausnivelliert, die Schale mit einer Lösung von 2,5 g Ammoniumbromid in 500 ccm destilliertem Wasser gefüllt und langsam unter sehr vorsichtigem Umrühren mit 3 g Silbernitrat in 50 ccm destilliertem Wasser versetzt. Die Sedimentation ist nach zwei Tagen vollendet; vor dem Auswaschen läßt man die Schicht am besten erst trocknen, weil sie dann durch das

---

1) „Zeitschr. f. phys. Chemie" 1899, 30, S. 628.

Waschwasser nicht so leicht gelockert wird. Zum Auswaschen wird mehrmals destilliertes Wasser vorsichtig aufgegossen und langsam abgehebert. Nach dem Trocknen haftet dann das Bromsilber in Form einer glatten, zusammenhängenden Schicht recht gut auf dem Mattglas.

Das Verhalten bindemittelfreien Bromsilbers gegen Entwickler bedarf einer kurzen Besprechung.

Es ist vielfach noch in neuester Zeit behauptet worden, daß belichtetes und unbelichtetes bindemittelfreies Bromsilber gleich schnell reduziert würden. Die Unrichtigkeit dieser Angabe ist aber bereits durch Luthers Untersuchungen erwiesen. Auch wir vermochten auf unseren Bromsilberschichten — welche mit Bromsalzüberschuß aus konzentrierter neutraler Lösung entstanden waren (Luther hatte viel verdünntere Lösungen mit Bromwasserstoffüberschuß gefällt) — Lichteindrücke mit Leichtigkeit zu entwickeln. Verwendet man die Entwickler in der für Gelatineplatten üblichen Konzentration, so tritt bei vielen, wie bei Eisenoxalat und Edinol, fast momentan völlige Schwärzung ein; weniger rasch erfolgt die völlige Reduktion bei Adurol, Hydrochinon und dem Belitskischen Entwickler, am langsamsten wirkt Metol. Will man gute Gradation bei Schleierfreiheit erzielen, so setzt man den letztgenannten Entwicklern ein halbes Volum Wasser zu. An der langsamen Reduktion des Bromsilbers in Emulsionsschichten im Vergleich zu derjenigen des bindemittelfreien ist wesentlich die Gelatine schuld.

Die Wirkung des Bindemittels, speziell der Gelatine beim Entwicklungsvorgang ist von Abney[1]) auf eine mechanische Verzögerung der Hervorrufung zurückgeführt worden. Diese Auffassung wird durch unsere Versuche gestützt:

Gefälltes Bromsilber wurde in Gelatinelösung suspendiert; die mit dieser Emulsion gegossenen Platten ließen sich nach Belichtung mit konzentrierten Entwicklern glasklar hervorrufen.

Aus Emulsionen (z. B. aus gereifter Schleußner-Emulsion) ausgewaschenes, gereiftes Bromsilber ließen wir nach Entfernung jeglicher Spur des organischen Bindemittels auf Mattglas sedimentieren. Dieses Bromsilber wird noch weit schneller als das frisch gefällte reduziert; jedoch ist eine Bildentwicklung auch auf solchem Bromsilber bei Anwendung von Metolentwickler plus 1 Volum Wasser bei kurzer Einwirkungsdauer möglich. Nach dem Wiederemulsionieren dieses Brom-

---

1) „Treatise on Phot." 1893, Bd. 5, Kap. VI; dieses „Jahrbuch" für 1898 S. 420.

silbers mit Gelatine kann ein Lichteindruck recht gut auch mit starken Entwicklern hervorgerufen werden. Schon ein bloßer Ueberzug von Gelatine über eine sedimentierte Bromsilberschicht verlangsamt die Entwicklung erheblich. Wenn nun aber noch — abgesehen von Reifungsunterschieden — Differenzen im Verhalten direkt durch Fällen in Gelatine hergestellten Bromsilbers und des erst nach dem Fällen in Gelatine suspendierten Bromsilbers bestehen, welche sich vornehmlich in einer schnelleren Reduktionsgeschwindigeit des letzteren äußern, so beruht dies darauf, daß nach Quincke[1]) Lösungen zwischen Bromsilber und Gelatine, sogen. Bromsilberleim, von ziemlich komplizierten Eigenschaften gebildet werden. Solche Lösungen bilden sich selbstverständlich bei der Emulsionsbereitung in höherem Grade, als beim Suspendieren des Bromsilbers in Gelatine; das unbelichtete Bromsilber in diesen Lösungen muß weniger leicht reduzierbar sein, als das nur durch einen Gelatineüberzug geschützte; denn eine Lösung aus Bromsilber und Gelatine hat einen niedrigeren Bromdruck als reines Bromsilber. Die Bildung und die Eigenschaften solcher Lösungen dürften wohl im stande sein, auch zahlreiche andere Erscheinungen, wie die großen Verschiedenheiten zwischen Gelatine- und Kollodiumemulsionen, zu erklären.

Die Empfindlichkeit des bindemittelfreien Bromsilbers ist abhängig von dem Fällungsbromid; eingehende Untersuchungen hierüber sind im Gange.

Die Erscheinung der Reifung wird meist auf eine Kornvergrößerung und auf eine Mitwirkung der Gelatine (geringe Reduktion des Bromsilbers, oder nach Quincke: Flockung trüber Lösungen) zurückgeführt. Wir fanden, daß auch unsere bindemittelfreien Schichten Reifungserscheinungen zeigen, wenn sie in feuchtem oder trockenem Zustande auf 65 Grad erhitzt werden. Nach 70 Minuten erhielten wir eine Zunahme der Empfindlichkeit von 5 Grad Scheiner auf 9 Grad; nach fünfstündigem Erhitzen auf 65 Grad trat im Entwickler sofort Schleierbildung auf. Auch beim Erhitzen unter Wasser tritt eine — aber nicht so erhebliche Empfindlichkeitssteigerung ein. Während die Gradation bei ungereiften Schichten eine sehr schlechte ist, erwies sich dieselbe bei gereiften Schichten als eine recht gute. Messungen haben wir vorläufig noch nicht angestellt.

Die Erscheinung der Solarisation wird ebenfalls vielfach einer Mitwirkung des Bindemittels (Gerbung) zugeschrieben.

---

1) „Ann. der Phys." 1903 (4), 11, S. 1100.

Wenn eine solche auch vielleicht bei Gelatineplatten nicht nebensächlich ist, so muß der eigentliche Solarisationsprozeß doch in einer eigenartigen Aenderung des Bromsilbers selbst seine Ursache haben, da unsere Schichten sehr deutlich solarisieren, was auch von Daguerreotyp-Platten angegeben wird. Luther hat eine solche bei seinen Schichten nicht beobachtet. Unsere solarisierten Schichten verhalten sich solarisierten Trockenplatten völlig analog; Baden in Ammoniumpersulfatlösung (fünfprozentig, 22stündige Einwirkung) hebt die Solarisation völlig auf, so daß die am längsten belichteten Streifen beim Entwickeln auch die kräftigste Schwärzung geben.

Die Einwirkung von Röntgenstrahlen auf bindemittelfreies Bromsilber erscheint in gewisser Hinsicht bemerkenswert. Das bindemittelfreie Bromsilber wird nach unseren Versuchen nicht nur auf Glas, sondern auch auf metallischer Unterlage (Platinblech) durch Röntgenstrahlen entwicklungsfähig gemacht; die Röntgenstrahlen bringen demnach schon an und für sich — also nicht etwa lediglich durch eine Fluoreszenzerregung der Unterlage oder des Bindemittels, wie bisweilen angenommen wurde[1]) — eine Veränderung des Bromsilbers hervor. Nach 80 Minuten langer Einwirkung der Röntgenstrahlen auf bindemittelfreies Bromsilber konnten wir Solarisation feststellen, welche an Trockenplatten von Fr. Hausmann[2]) nicht beobachtet worden war.

Tiefdruck-Schnellpressen.

Von A. W. Unger,
k. k. wirklicher Lehrer an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien.

In diesem „Jahrbuch" für 1903, S. 225, habe ich einige neuere Typen von Schnellpressen für den Tiefdruck besprochen, welcher letztere ja der Vervielfältigung durch rasch arbeitende Maschinen besondere Schwierigkeiten bereitet, namentlich dadurch, daß das auch bei manueller Ausführung sehr große Aufmerksamkeit erfordernde „Wischen" gleichfalls von der Maschine selbst besorgt werden soll. In nachstehendem sei nun eine weitere Tiefdruck-Schnellpresse von eigen-

1) Vergl. Eders „Handbuch" 1902, Bd. 3, S. 69.
2) „Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr." 1901, 5, S. 66; „Beibl. z. d. Ann. d. Phys." 1903, S. 359.

artiger, von der der früher erwähnten Typen ganz abweichender Konstruktion beschrieben; sie steht in mehreren

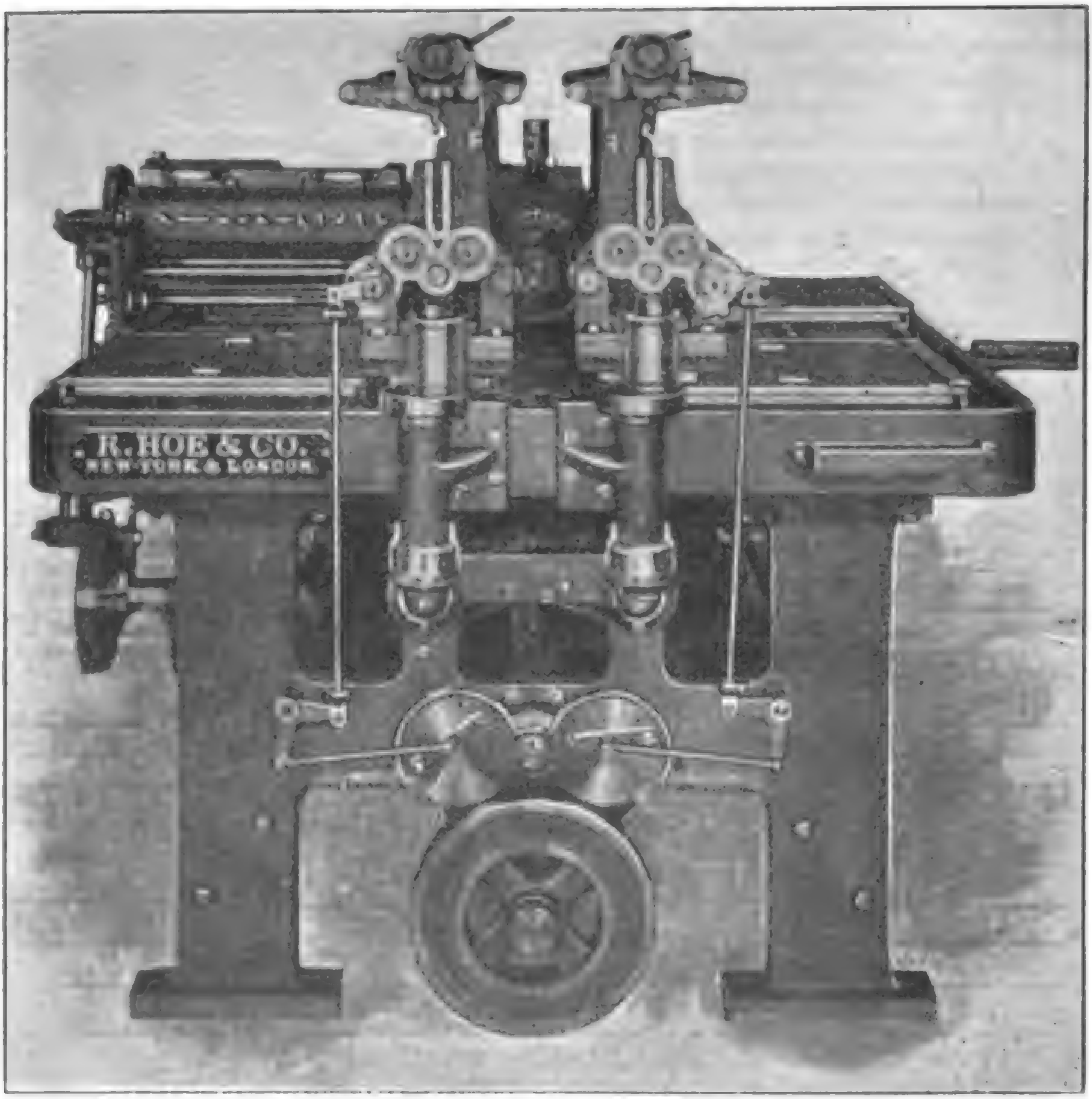


Fig. 18.

hervorragenden Offizinen bereits in Verwendung und soll sich praktisch sehr bewähren. Es ist die Power Plate Printing Press von R. Hoe & Co. in New York und London.

Wie aus Fig. 18 ersichtlich ist, besitzt die Maschine zwei Wischvorrichtungen (in der Abbildung vorne), auf der gegen-

überliegenden Seite einen Druckcylinder (im Bilde zwischen den Wischapparaten sichtbar) und auf der linken Seite ein Farbwerk. Die Presse wird mit vier Druckplatten beschickt. Diese werden mittels Klemmfacetten auf vier Fundamenten befestigt, welche durch eine mittels Zahnräder getriebene Gelenkkette kontinuierlich verschoben werden, und zwar derart, daß die Plattenfundamente stets entlang dem viereckigen Rahmen gleiten, dabei naturgemäß in jeder Ecke die Bewegung um 90 Grad ändernd. Durch eine entsprechende Vorrichtung erfolgt dieser Bewegungswechsel stoßfrei. Der Arbeitsvorgang ist folgender: Die Platte empfängt von den Auftragwalzen des in der sonst üblichen Form ausgestatteten Cylinderfarbwerkes die Farbe, passiert die Wischvorrichtungen, deren erste als Abstreicher, die zweite als Feinwischer fungiert, und gelangt sodann auf die rechte, frei zugängliche Rahmenseite. Hier kann die Platte eventuell noch durch die Hand poliert werden. Nun wird das Papierblatt aufgelegt, worauf die Platte unter den Druckcylinder kommt, der durch eine in genau korrespondierender Geschwindigkeit bewegte, große Walze unterstützt wird, die von unten auf das Plattenfundament preßt. Dadurch wird einerseits ein gleichmäßig kräftiger Abzug und anderseits ein glatter Druckvorgang selbst bewirkt. Sodann wird das Papierblatt mittels der Hand von der Platte abgehoben. Der Umstand, daß vier Druckformen benutzt werden, macht sich darin geltend, daß, während der Druck von der einen Form erfolgt, die nächste poliert, resp. aufgelegt, die folgende gewischt und die letzte eingefärbt wird. Die Maschine wird in zwei Größen gebaut. Die interessierenden Maße der größeren Druckpresse sind: Plattenfundamente 557 × 557 mm, Platten- und Papierformat 535 × 482 mm, Bildgrenze 508 × 457 mm, Maximalleistung 720, durchschnittliche Leistung 600 Drucke pro Stunde; notwendiger Raum 2250 × 1750 mm, ungefähres Gewicht 5000 kg, Antrieb 5 HP., Preis (vorbehaltlich der Richtigkeit der mir gewordenen privaten Mitteilungen) etwa 18000 Mk.

Mißerfolge beim Verstärken mit Uran.

Von Dr. Georg Hauberrißer in München.

Die gewöhnlichen Ursachen von Fleckenbildungen beim Verstärken sind:

1. unsaubere Schalen, die schon zu anderen Arbeiten benutzt worden sind;

2. unvollständig fixierte Negative;

3. Vorhandensein von Schwefelsilber im Negativ, hervorgerufen durch mangelhaftes Fixieren oder unsauberes Arbeiten;

4. Vorhandensein von Fixiernatron infolge ungenügenden Auswaschens;

5. Unrichtig zusammengesetzter oder verdorbener Uranverstärker.

Die unter 1 bis 4 angeführten Ursachen sind schon bekannt und durch sauberes Arbeiten leicht zu vermeiden.

Auf die Reinheit der Chemikalien beim Uranverstärker wird oft zu wenig Rücksicht genommen: nur mit ganz reinem roten Blutlaugensalz, das vollständig frei von gelbem Blutlaugensalz ist, kann man tadellose Resultate erhalten. Es genügt aber nicht, daß das rote Blutlaugensalz vollständig rein ist, sondern man muß es auch vor Licht schützen, da es durch das Licht zu gelbem Blutlaugensalz reduziert wird. Da die Kristalle von rotem Blutlaugensalz oberflächlich meistens verwittert sind, so muß man sie zuerst mit wenig Wasser waschen und dann erst in Wasser lösen.

Die besten Resultate erhält man mit folgender Vorschrift:

Uranylnitratlösung (zehnprozentig) . .	5	ccm,
rote Blutlaugensalzlösung (zehnprozentig)	10	„
Eisessig	12	„
destilliertes Wasser	80	„

Die Lösung muß rein citronengelb sein; ist sie bräunlich, so ist auch gelbes Blutlaugensalz vorhanden. Eine tadellose Verstärkung mit reinen Weißen erhält man nur mit frisch gemischtem Verstärker; der gemischte Verstärker ist lichtempfindlich, färbt sich am Licht ziemlich schnell dunkel und gibt dann keine reinen Weißen mehr und viel geringere Kontraste.

Der Uranverstärker darf auch nicht allzusehr ausgenutzt werden, weil dann die Verstärkung eine wenig ausgiebige ist.

Neuerdings haben wir in dem Uranverstärker Bayer eine Substanz, welche immer reine Weißen gibt. Der Uranverstärker Bayer ist ein einheitliches, leicht lösliches Pulver, das nur kurz vor Gebrauch in der vorgeschriebenen Menge Wasser gelöst zu werden braucht; ein Zusatz von Eisessig, der bei dem gewöhnlichen Uranverstärker nötig ist, um die Bildung basischer Salze zu verhindern, ist hier überflüssig.

Nach dem Verstärken mit Uran darf nicht länger als 10 bis 15 Minuten gewässert werden, da durch längeres

Wässern die Verstärkung wieder zurückgeht. Statt durch langes Wässern kann man auch durch verdünntes Ammoniak die Verstärkung wieder vollständig entfernen.

Will man aber ein solches Negativ von neuem verstärken, so ist das ohne weiteres nicht möglich. Behandelt man aber das Negativ mit irgend einem guten Entwickler, so kann man nach gründlichem Wässern von neuem verstärken.

Sehr häufig — nach meinen Erfahrungen besonders bei farbenempfindlichen Platten — treten trotz sorgfältigsten Waschens beim Verstärken Fleckenbildungen auf, die ihre Ursache nur in der Beschaffenheit der Platte selbst haben können. Rühren die Flecke beim Verstärken nicht von Fixiernatron her, so kann man ein solches Negativ oft nachträglich noch retten oder doch verbessern, wenn man es nach gutem Wässern mit folgender Lösung behandelt:

Kaliumbichromatlösung (zehnprozentig)	10 ccm,
Wasser	90—100 ccm,
reine konzentrierte Salzsäurelösung . .	3 ccm.

In diesem Bade bleicht das verstärkte Negativ in einigen Minuten vollständig aus, dann wird es gründlich gewässert und zuletzt mit irgend einem guten, kräftigen Entwickler bei Tageslicht behandelt, bis das Negativ auf der Glasseite vollständig geschwärzt ist. Nach 20 Minuten langem guten Wässern kann man von neuem verstärken, wobei die früheren Fleckenbildungen meistens gar nicht oder doch weniger bemerkbar auftreten. Noch besser aber ist es, bei jedem Negativ, bei dem man Fleckenbildung befürchtet, schon vor dem Verstärken mit der obigen salzsauren Bichromatlösung zu bleichen und zu entwickeln und erst dann zu verstärken. Bei Negativen, die in dieser Weise von mir behandelt worden sind, sind noch niemals beim Verstärken Flecke aufgetreten. Durch die salzsaure Bichromatlösung werden auch Fixiernatronspuren, die beim Verstärken ebenfalls Flecke erzeugen würden, zerstört.

Die mit Uran verstärkten Negative besitzen eine große Haltbarkeit, wenn man sie mit einem guten Negativlack lackiert.

Altes und Neues über Acetonsulfit.

Von J. M. Eder in Wien.

Die unter dem Namen „Acetonsulfit" in den Handel gebrachte Doppelverbinduug von Aceton und Natriumsulfit ($NaHSO_3 \cdot CO[CH_3]_2 + H_2O$) ist wohl keine neu entdeckte chemische Verbindung, erscheint jedoch interessant, weil dessen Einführung in die photographische Industrie durch übertriebene Anpreisung ein lehrreiches Beispiel über die Rolle derartiger Anpreisungen, oder wie andere sagen: moderner Reklame bei der Placierung eines kostspieligen Präparates an Stelle ebenso wirksamer, altbewährter, weit billigerer Präparate (z. B. des Kaliummetabisulfits, des Natriumbisulfits) abgibt.

Da die Acetonsulfit-Frage in mancher Richtung sich ganz interessant gestaltet, so wollen wir ihr mehrere Kapitel widmen:

1. Das in Deutschland für photographische Zwecke patentierte Acetonsulfit ist nicht patentfähig, und zwar mangels Neuheit.

Das Deutsche Reichs-Patent, welches unter Nr. 145398 vom 30. Juli 1901 erteilt worden sein soll, schützt die Anwendung des Acetonsulfits (resp. im allgemeinen der Ketonbisulfite) für photographische Zwecke, namentlich in photographischen Entwicklungs- und Fixierbädern. Unsere Opposition gegen die übertriebenen Anpreisungen dieses Präparates ist bekannt[1]); übrigens hat Lob oder Tadel einer Erfindung mit deren Patentierfähigkeit nichts zu tun, sondern es entscheidet die Neuheit. Aber auch in letzterer Beziehung liegt ein bemerkenswerter Fall vor, denn jene, welche das Acetonsulfit vertreten, verschweigen kontinuierlich den Namen W. B. Boltons, welcher innig damit verknüpft ist. Bolton beschrieb vor mehr als vier Jahren die Herstellung von Entwicklern, bei welchen er Bisulfit oder Kaliummetabisulfit mit Pyrogallol mischt und die berechnete Menge von Aceton hinzufügt, um die Bisulfit-Verbindung des Acetons zu binden („Brit. Journ. of Phot.", Februar 1899, S. 92). Er gibt auch an, daß Vermehrung des Alkali dem Entwickler mehr Kraft gibt. Später (a. a. O. März 1899, S. 188) spricht Bolton ausdrücklich davon, daß er bei der Herstellung seiner Entwickler den Zusatz von Acetonbisulfit als Verbindung im Auge habe, ganz dieselbe Verbindung, welche später als Neuheit für photographische Zwecke zum deutschen Patentamte kam und patentiert worden sein soll.

---

1) Vergl. dieses „Jahrbuch" für 1903, S. 21 und 486; ferner „Phot. Corresp." 1903.

In England fand das Mittel damals keinen Anklang, es machten sich keine Reklameartikel bemerkbar, und man ist beim altbewährten Kaliummetabisulfit geblieben.

In der ganzen Angelegenheit kann man trotz alledem über Bolton nicht hinweggehen, schon aus patentrechtlichen Gründen, wenn auch durch die deutsche Patenterteilung auf Acetonsulfit wohl niemand materiellen Schaden leiden dürfte.

2. Ein anderer Fall von Literaturunkenntnis, in welchem gleichfalls der wahre Autor eines Verfahrens nicht genannt wird, ist folgender: Man erinnert sich des Artikels Prechts über Schwärzung (Verstärkung) der mit Quecksilberchlorid gebleichten Negative durch Behandeln mit Acetonbisulfit und des Lobes, welches dem Verfahren gespendet wurde; so nebenbei erwähnt der Genannte, daß die gewöhnlichen Bisulfite ganz ebenso wirken wie das Acetonsulfit, und zu guter Letzt wird verschwiegen, daß jemand ganz anderer (nämlich Mitchel) die Bisulfitschwärzung (Verstärkung von Negativen) längst früher angegeben hat. Charles L. Mitchel beschreibt im März 1891 („Photo News" 1891) das mit J. Batlett ausgearbeitete Verfahren der Verstärkung mit Quecksilberchloridlösung und darauffolgender Schwärzung des gebleichten Bildes mit einer sauren Natriumsulfitlösung, welche er durch Mischen von 6 Gewichtsteilen kristallisierten Natriumsulfits mit 1 Gewichtsteil konzentrierter Schwefelsäure herstellt. Er erwähnt, daß bei diesem Vorgange die gebleichten Negative zuerst braun und dann schwarz werden; er fügte aber damals schon hinzu, daß er nicht behaupten wolle, daß diese Verstärkungsmethode neu sei.

Obschon diese Schwärzungsmethode mit sauren Sulfiten seit 13 Jahren bekannt war, fand sie wenig Eingang in die photographische Praxis, weil die Bleichung mit Quecksilberchlorid, Bromkalium und darauffolgender Schwärzung mit neutralem Natriumsulfit rascher wirkt, ebenso ausgiebig ist und überdies dem praktischen Photographen einen schätzenswerten Vorzug darbietet: bei verlängerter Einwirkung der neutralen Natriumsulfitlösung geht die Verstärkung in leicht kontrollierbarer Weise zurück, die Schatten klären sich und man hat mehr Spielraum in der Verstärkung als bei der Verstärkungsmethode mit sauren Sulfiten [1]). Jetzt erst tauchte diese Methode als „Prechtsche Methode" neu auf, und zwar

---

1) Uebrigens beschreibt auch Schnauß in seinem Buch „Diapositive" (1890, 3. Aufl., S. 52), daß man Diapositive mit Quecksilberchlorid bleichen und mit Kaliummetabisulfit schwärzen könne.

wieder aus Anlaß des Lobes der vielseitigen photographischen Verwendbarkeit — nicht, wie man glauben sollte, der Bisulfite — sondern des teuren Acetonsulfits.

3. Ueber die unsinnige Anpreisung des teuren Acetonsulfits zum Ansäuern des Fixierbades habe ich mich schon in diesem „Jahrbuch“ für 1903, S. 507, geäußert.

4. Ueber die Reinheit der Handelssorten von Sulfiten und Bisulfiten. Die neutralen Sulfite des Handels sind nach R. Namias meistens stark zersetzt. Selbst die besten Handelssorten kristallisierten Natriumsulfits enthielten höchstens 90 Proz. reines Natriumsulfit; bei sogen. „guten“ Sorten fanden sich 60 bis 70 Proz. Sulfit, in den schlechten nur 30 bis 40 Proz. Auch das wasserfreie Natriumsulfit enthielt stets ziemlich viel Sulfat — dagegen erwies sich das Kaliummetabisulfit des Handels ($K_2S_2O_5$) stets sehr rein; es hat nicht nur den größten Gehalt an schwefliger Säure, sondern hält sich auch in trockenem Zustande am besten. Nach Namias erscheint es besonders empfehlenswert, auch bezüglich des Preises. Es ist sehr geeignet, als Zusatz bei Entwicklern Ueberbelichtung auszugleichen. Weiter führt Professor Namias aus, daß es absolut unrichtig sei, wenn Precht behauptet, daß man mit Acetonsulfit die Ueberexposition von mehreren Tausendfachen ausgleichen kann; man kann nur bis zum Hundertfachen korrigieren. Auch die Meinung von Precht, daß diese Eigenschaft allein dem Acetonsulfit zukomme, ist nicht richtig; sie findet sich vielmehr bei allen Bisulfiten. Entsprechend der Ueberexposition und der Alkalität der Entwickler füge man dem Bade 0,3 bis 2 g Kaliummetabisulfit (pro 100 ccm) oder 0,5 bis 3,5 g Acetonsulfit zu (Namias im „Atelier des Photographen“ 1903, S. 192).

5. Säuresulfit als Verzögerer. Wiederholt wurde von Lüppo-Cramer darauf hingewiesen, daß bei allen Sulfiten die Stärke der sauren Reaktion für die „verzögernde Funktion“ entscheidet („Phot. Corresp.“ 1903, S. 419; dieses „Jahrbuch“ für 1903, S. 498). Neutralisiert man das Alkali irgend eines alkalischen Entwicklers mit Bisulfiten, so tritt Verzögerung ein; das im Acetonsulfit anwesende Aceton übt in stark alkalischen Entwicklern gar keinen Einfluß, bei Entwicklern mit stark herabgesetztem Alkaligehalt aber bewirkt Aceton (im Sinne der Lumièreschen Aceton-Entwickler) noch als Beförderer eine Hervorrufung; insofern ist die Verzögerung von Entwicklern mit Acetonsulfit „elastischer“ (Namias, „Revue Suisse de Phot.“ 1903, S. 484), weil die zugesetzte Menge davon in weiteren Grenzen sich bewegen

kann; oder man kann ebenso gut sagen: Das Kaliummetabisulfit ist als Verzögerer ausgiebiger und radikaler.

Das Verdienst der Herren Lumière und Seyewetz, nachgewiesen zu haben, daß bei vermindertem Alkaligehalt ein Acetonzusatz als Ersatz des Alkalis dienen kann, soll übrigens nicht geschmälert werden. Es hat dies mit der übertriebenen Anpreisung des Acetonsulfits als „Universalmittel" nichts zu tun.

6. Man rühmt 1 g Acetonsulfit nach, es vermöge 8 bis 10 g kristallisiertes Natriumsulfit als Konservierungsmittel zu ersetzen. Lüppo-Cramer zeigte, daß diese Angabe bezüglich fertig gemischter Entwicklerlösungen unrichtig ist, indem z. B. eine Lösung von Pyrogallol + Pottasche + Natriumsulfit sich in offenen Schalen an der Luft gut hält, während bei Ersatz des Natriumsulfits durch $^1/_8$ Acetonsulfit der Entwickler rasch schwarzbraun wurde.

Als Beweis, wie voreilig publiziert wird, ist eine Flugschrift Prechts zu erwähnen, in welcher Acetonsulfit als „neues" photographisches Präparat empfohlen wurde. Dieser Autor schreibt sogar vor: Edinol mit Aetzlithium und Acetonsulfit zu erwärmen, damit man das Aceton austreibe, um gute Entwickler zu erhalten. Lüppo-Cramer bemerkt mit Recht dazu[1]: „Daß man aber das teure Aetzlithium in so großer Quantität gebraucht, um das teure Acetonsulfit zu neutralisieren, dessen Aceton man dann in die Luft jagt — dafür fehlt dem praktischen Chemiker das Verständnis."

Und zu alledem schweigen die meisten Fachjournale.

Zur Prüfung von Papier auf seine Verwendbarkeit für Negrographiezwecke.

Von E. Valenta in Wien.

Die Negrographie wird heute, da das Patent Itterheim[2]) auf dieses Positivlichtpausverfahren erloschen ist, von vielen Lichtpause-Anstalten ausgeübt. Es hat vor anderen Lichtpauseverfahren den großen Vorteil, daß die mittels desselben hergestellten Lichtpausen vollständig lichtbeständig sind und daß die schwarze Zeichnung auch von Säuren u. s. w. nicht zerstört wird. Das Verfahren ist auch leicht und sicher aus-

1) „Phot. Corresp." 1903, S. 425.
2) Vergl. Eders „Ausführl. Handbuch d. Phot." Bd. 4, S. 280.

zuführen, vorausgesetzt, daß man ein passendes Papier verwendet. Von der richtigen Wahl des Papieres ist das Gelingen des Prozesses zumeist in erster Linie bedingt. Rauhes Papier ist nicht geeignet; das Papier soll glatt sein und eine sehr gute Leimung besitzen, so daß einesteils die vom Lichte nicht getroffenen Stellen der Präparation (Chromatgummi) sich rein auswaschen lassen und anderseits das unlöslich gewordene Chromatgummi bei der Behandlung mit verdünnten Säuren leicht losgelöst und vom Papiere entfernt werden kann.

Zur Prüfung eines genügend glatten Papieres auf seine Verwendbarkeit für diesen Kopierprozeß werden auf demselben mittels einer Feder oder eines feinen Pinsels unter Benutzung der zum Einschwärzen bestimmten, Lampenruß haltigen Schellacklösung eine Reihe von Strichen gezogen und trocknen gelassen; dann legt man das Papier in verdünnte Salzsäure (2 : 100) und läßt es darin einige Stunden liegen. Lassen sich diese Striche nach Verlauf dieser Zeit durch Abspülen mit einem Wasserstrahl oder sanftes Ueberfahren mit einem weichen Pinsel leicht entfernen, so ist das Papier unbrauchbar.

Zur Prüfung, ob das Papier für den Prozeß genügende Leimfestigkeit besitzt, zieht man mit einer Feder unter Verwendung einer scharfen Tinte (veilchenblaue Chemnitzer Kopiertinte) ein Doppelkreuz:



und läßt trocknen.

Das Papier darf, wenn es für den angegebenen Zweck brauchbar sein soll, auf der Rückseite keinen Tintenstrich erkennen lassen, ferner müssen die Ränder des Tintenstriches auf der Vorderseite völlig scharf sein.

Besteht ein Papier mit glatter Oberfläche beide Proben, so ist es gewöhnlich für die Zwecke der Negrographie tauglich, andernfalls aber gewiß nicht brauchbar. Man erspart sich durch diese Prüfung viele unnütze Versuche und ist im stande, Papiere, welche die praktische Probe gewiß nicht bestehen würden, auszuschalten.

Chlorsilberemulsion mit Silbernitratammoniak für Celloïdinpapier.

Von E. Valenta in Wien.

Durch Fortsetzung meiner in der „Phot. Corresp.“ (1903, S. 32) seiner Zeit beschriebenen Versuche über die Herstellung von Celloïdinmattpapier bin ich zu folgender Vorschrift gelangt, welche Emulsionspapiere liefert, die nicht nur rasch kopieren und gut im Goldbade tonen, sondern bei Verwendung kombinierter Goldplatintonung Bilder liefern, welche bezüglich Reinheit des schwarzen Tones Platindrucken auf Platinpapier mit kalter Entwicklung sehr ähnlich sind.

Zur Herstellung der Emulsion bereitet man sich folgende Flüssigkeiten:

A) 750 ccm dreiprozentiges Kollodion.

B) 18 g Citronensäure werden gepulvert und warm in 30 ccm Alkohol gelöst, dann wird eine Lösung von 0,7 g Calciumchlorid (wasserfrei) in 5 ccm Glycerin-Alkohol (1 : 1) zugegeben.

C) 2,5 bis 3 g Silbernitrat werden gepulvert, in nur so viel Ammoniak gelöst als nötig ist, den anfangs entstandenen Niederschlag wieder in Lösung zu bringen, und 20 ccm Alkohol zugegeben.

D) 15 g Silbernitrat werden mit einigen Kubikcentimeter Wasser in der Wärme gelöst und 70 ccm Alkohol zugefügt. Die Lösung muß warm verwendet werden, damit das Silbersalz nicht auskristallisiert.

E) 120 ccm Aether.

Man fügt nun Lösung B zu A, gießt dann Lösung C warm bei Ausschluß des Tageslichtes unter kräftigem Schütteln in kleinen Portionen zu und fügt in derselben Weise erst die warme Lösung D und schließlich dann den Aether zu.

Die in dieser Weise bereitete Emulsion läßt sich sehr leicht sowohl auf glänzendes als auch auf mattes Barytpapier gießen. Das Papier kopiert rasch (in frischem Zustande ist das Papier bereits $2^1/_2$ bis 3 mal so empfindlich als Albuminpapier). Die Kopieen auf glänzendem Celloïdinpapier tonen im Boraxgoldtonbade ähnlich wie Albuminpapierbilder; auch der Charakter dieses Kopierpapieres ist demjenigen des Albuminpapieres ähnlich.

Bringt man die Kopieen direkt in ein zehnprozentiges Fixierbad, so erhält man nach dem Auswaschen und Trocknen sepiabraune Bilder, welche insbesondere auf mattem Papier sehr gut aussehen.

Im Platintonbade, bestehend aus:

Kaliumplatinchlorür	1 g,
Wasser	600 ccm,
Phosphorsäure D = 1,12	15 „

getont und dann fixiert, nehmen die Kopieen auf mattem Papier den Charakter von braunschwarzen Platinotypieen an. Der auf diese Weise erzielte Ton ist zur Reproduktion von Kunstblättern, Radierungen und dergl. sehr geeignet. Läßt man vor der Tonung in obigem Platintonbade ein Boraxgoldtonbad auf die Kopieen einwirken, so nehmen dieselben je nach der Dauer der Einwirkung des Goldtonbades einen bräunlich schwarzen, reinschwarzen bis blauschwarzen Ton an.

Man hat es also bei diesen Papieren völlig in der Hand, den Ton der Kopieen innerhalb der obigen Grenzen beliebig zu verändern, was dem praktischen Photographen nur erwünscht sein kann.

Experimentelle Beobachtungen bei Herstellung von Katatypieen und neue Nutzanwendung des Wasserstoffsuperoxydes in der Photographie.

Von Ludwig A. Ebert in Wien.

Im Februar des vergangenen Jahres war ich das erstemal in der Lage, mit den Resultaten, welche ich bei Herstellung der von Dr. Ostwald und Dr. Gros publizierten Katatypie erzielte, vor die Oeffentlichkeit zu treten.

Der Vorgang bei den Versuchen war folgender:

Aetherische Lösung, erhalten durch das Ausschütteln des im Handel befindlichen Wasserstoffsuperoxydes, wurde zum Uebergiessen des Platin- oder Bromsilberpapiernegatives verwendet und dieses, je nach dem erwünschten Resultat, mit Pigmentpapier, Gummi- oder Platinpapier u. s. w. zusammengepresst, nachher mit zehnprozentiger Ammoniumeisensulfatlösung behandelt und dem jeweiligen Verfahren entsprechend fertiggestellt.

Nimmt man zur katatypischen Uebertragung ein beliebiges Platinpapier, so erhält man von einem Negative wieder ein Negativ, muß daher zu diesem Experimente als Matrize einen gewöhnlichen positiven Platin- oder Bromsilberdruck verwenden.

Recht interessant ist die Herstellung von Celloïdinkopieen in der beschriebenen Weise. Uebergießt man nämlich gewöhnliche Bromsilberbilder mit der oben erwähnten Wasserstoffsuperoxydätherlösung, preßt diese im Kopierrahmen mit

einem Stück Celloïdinpapier zusammen und badet dasselbe in einer konzentrierten Eisenvitriollösung, so erscheint sofort ein kräftiges Positiv oder Negativ, je nachdem die Bromsilberpapierkopie, welche als Matrize diente, positiv oder negativ war.

Die so erhaltene Celloïdinkopie läßt sich, wenn nötig, mit Silber verstärken, kann aber auch mit Tonfixierbad behandelt werden.

Während nun die zur Verwendung gekommenen Platinnegative selbst bei andauerndem Gebrauche zur Herstellung von Katatypieen keinerlei merkliche Veränderung erlitten, konnte ich schon nach den ersten Versuchen bemerken, daß sich die Bromsilber- und Chlorsilbernegative dem Wasserstoffsuperoxyd gegenüber nicht indifferent verhalten.

Bromsilberpapierbilder, welche ich zur Herstellung von Katatypieen auf Celloïdinpapieren verwendete, änderten ihre ursprüngliche grauschwarze Farbe und wurden durch freies Liegen an der Luft schon nach ein bis zwei Tagen bräunlich im Tone. Ich machte die Beobachtung, daß der Ton immer intensiver wird, je öfter das Uebergießen mit Wasserstoffsuperoxydlösung erfolgte. Leider erwies sich dieser Ton, der oft schöne Nuancen zeigte, nach den angestellten Prüfungen als unhaltbar. Weitere Versuche ergaben jedoch, daß die Behandlung der Bromsilberbilder, die durch Uebergießen mit Wasserstoffsuperoxydlösungen und Liegenlassen an der Luft einen bräunlichen Ton erhalten haben, mit einem gebräuchlichen alkalischen Entwickler den Farbton brillanter macht und überdies die vollkommene Lichtbeständigkeit desselben gewährleistet. Die so getonten Bromsilberbilder wurden, halb verdeckt, durch Wochen dem Sonnenlichte ausgesetzt, ohne daß eine Nuancedifferenz bemerkbar wurde.

Bei den stärkeren Schichten der Bromsilbergelatine-Trockenplatten ist die Veränderung eine merkliche.

Ein mit der Aetherlösung von Wasserstoffsuperoxyd übergossenes Bromsilbernegativ nimmt an Intensität ungemein zu, und gleichzeitig macht sich ein Niederschlag bemerkbar, der sich durch wiederholtes Uebergießen bis zum sichtbaren Relief steigert.

Fortgesetzte Versuche ließen auf der beschriebenen Erscheinung ein neues Verstärkungsverfahren aufbauen, welches den Vorteil hat, nicht giftig zu sein, und jede Nuancierung des Negativs leicht ermöglicht.

Der Vorgang, der einzuhalten ist, um solche Verstärkungen auszuführen, ist von größter Einfachheit.

Nachdem man die Wasserstoffsuperoxydätherlösung in der angegebenen Weise hergestellt, das trockene Negativ

und die entsprechend große Tasse vorbereitet hat, kann man entweder die Platte (oder das Papiernegativ) in die mit der Aetherlösung gefüllte Tasse rasch eintauchen oder dieselbe in der Tasse liegend übergießen.

Dieser Vorgang muß rasch und sicher vor sich gehen, da die Verstärkung fast momentan eintritt, leicht Ungleichheiten entstehen und die Lösung nicht zu lange auf die Gelatineschicht einwirken darf, wegen der sich sonst leicht bildenden Blasen, die das Negativ unbrauchbar machen. Genügt das einmalige Uebergießen für die gewünschte Kraft nicht, so läßt man vorher ganz trocknen, was, des vorhandenen Aethers wegen, sehr rasch geht, und übergießt ein zweites Mal u. s. w.

Die Verstärkung ist eine sehr bedeutende, ähnlich der Bromkupfer- oder Quecksilberammoniak-Verstärkung, und reicht in der Regel ein zwei- bis höchstens dreimaliger Ueberguß aus.

Bei Chlorbromdiapositiven erhält man eine prächtige, sepiabraune Farbe, welche sich recht gut für Glasstereoskope und zur Projektion eignen dürfte.

Mit dieser gewiß einfachen Manipulation ist die Verstärkung schon beendet, und es kann nun ohne weitere Behandlung kopiert werden. Ein Lacküberzug ist aber auf alle Fälle zu empfehlen, weil die Verstärkungsschicht gegen Wasser sehr empfindlich ist, so daß ein darauf spritzender Tropfen schon an dieser Stelle eine sehr merkliche Abschwächung verursacht.

Dieser scheinbar nachteilige Umstand hat den großen Vorteil, daß in der Verstärkung zu kräftig gewordene Platten im Wasser auf die gewünschte Kraft zurückgeführt werden können.

Bei längerem Liegen der Platte im Wasser löst sich die ganze, reliefartig aufgebaute Verstärkungsschicht vollkommen auf, und das Negativ geht auf seine ursprüngliche, absolut unveränderte Kraft zurück, wodurch das Relief selbstverständlich auch verschwindet.

Behandelt man die verstärkte Platte mit einem der gebräuchlichen Entwickler, so hat man es in der Hand, je nach Anwendung der Entwicklungsart eine Reihe von prächtigen Tönen zu erzeugen.

Bei Anwesenheit von Säurespuren wird die verstärkende Wirkung der Wasserstoffsuperoxydlösung sehr herabgedrückt und bei größeren Mengen sogar aufgehoben.

Nach dem oben Gesagten liegt die Vermutung nahe, da durch die aufgegossene Lösung keine Farb- oder Metallteile

dem Negativ zugeführt werden, daß durch die Anwesenheit des Wasserstoffsuperoxydes das metallische Silber der Emulsionsschicht eine Veränderung erfährt (partielle Oxydation), welche die Färbungs- und Verstärkungserscheinungen zur Folge hat.

Diese Vermutung gewinnt dadurch an Wahrscheinlichkeit, daß die reliefartige Schicht sich im Wasser löst und gleichzeitig Sauerstoffbläschen von der Schicht aufsteigen (Umwandlung des Silbers in Silberoxydul?).

Die relative Exposition in Ateliers und Zimmern.

Von John A. Randall[1]).

In der „Photography" vom 24. Januar d. J. habe ich eine graphische Methode zur Feststellung der Intensität des Lichtes bei verschiedener Entfernung von einem Fenster angegeben[2]), wobei ich auch mehrere aktinometrische Proben zur Stütze der Schlüsse mitteilte, zu denen ich gekommen war. Auf dieser graphischen Methode habe ich seitdem die Expositionen ausgearbeitet, welche erforderlich sind bei 1 bis 12 Fuß Entfernung von Fenstern, welche nach der Fläche von 16 bis 144 Quadratfuß verschieden sind.

Diese Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle angegeben, welche auf einen Blick die relativen Expositionen angibt.

Entfernung vom Fenster in engl. Fuß	Fläche des Fensters in Quadratfuß								
	16	25	36	49	64	81	100	121	144
1	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1	1
2	1,5	1,4	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1
3	1,7	1,6	1,5	1,4	1,3	1,3	1,3	1,2	1,1
4	2	1,8	1,6	1,5	1,5	1,4	1,4	1,3	1,2
5	2,6	2	1,8	1,7	1,6	1,5	1,5	1,4	1,3
6	3,3	2,5	2	1,8	1,7	1,6	1,6	1,5	1,4
7	4	3	2,4	2	1,8	1,7	1,7	1,6	1,5
8	5	3,5	2,8	2,4	2	1,8	1,8	1,7	1,6
9	6	4	3,2	2,8	2,3	2	1,9	1,8	1,7
10	6,8	5	3,6	3,4	2,6	2,2	2,0	1,9	1,8
11	8,5	6	4	3,6	2,9	2,4	2,2	2,0	1,9
12	10	6,8	5	4	3,2	2,6	2,4	2,2	2,0

1) Nach „Photography" 1903, S. 100.

2) Vergl. ähnliche Arbeiten von H. W. Vogel in dessen „Lehrbuch der Photographie", sowie in Luegers „Lexikon der gesamten Technik". Stichwort „Beleuchtungsgrundsätze" (Anm. d. Herausgebers).

Die Zahlen in der obersten Reihe geben die Fläche des Fensters in Quadratfuß an, während in der ersten Reihe links die Entfernung von dem Fenster angegeben ist. Auf diese Weise zeigt sich, daß die relativen Expositionen für 1 bis 12 Fuß Entfernung von einem 16 Quadratfuß großen Fenster sich wie 1,2 : 10 verhielten, bei einem 144 Quadratfuß großen Fenster dagegen wie 1 : 2.

Diese Zahlen betreffen das Licht, welches eine Oberfläche trifft, die parallel dem Fenster liegt, aber nicht das Licht, welches auf eine horizontale Ebene fällt. Die Be-

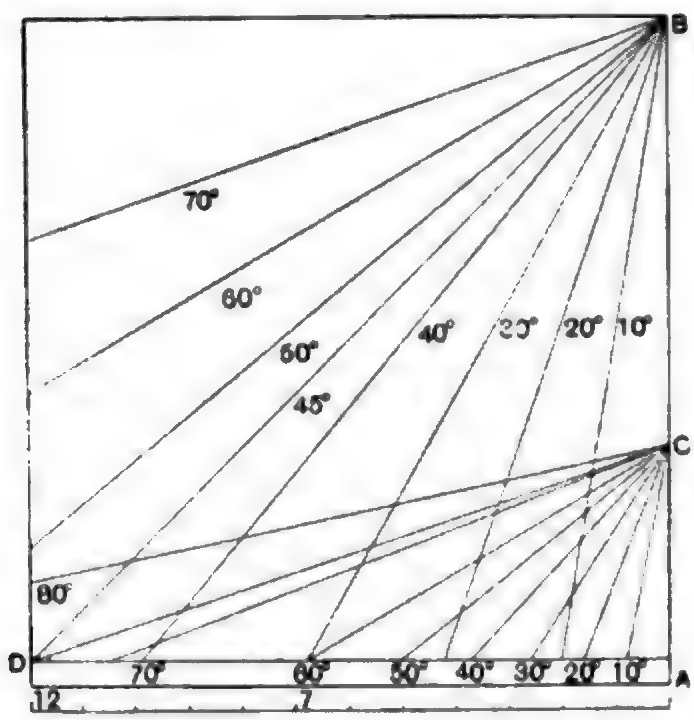


Fig. 19.

leuchtung einer sitzenden Person würde von der hier beschriebenen Art sein.

Ich finde nun, daß diese Ergebnisse mittels Anwendung des Cosinus-Gesetzes geprüft werden können. Trotter wendet in seinem Buch über die Verteilung und Messung der Beleuchtung $cos^2 a$ an, um die Fälle der Beleuchtung zu treffen, welche wir hier betrachten, und die Cosinus-Werte erweisen sich dabei korrekt. Ein Blick auf Fig. 19 wird zeigen, wie dies Gesetz angewendet werden kann; die Methode ist eine Veränderung derjenigen, welche ich in meiner früheren Abhandlung anwendete. Hier stellt *AB* ein 12 Fuß-Fenster dar und *AC* ein 4 Fuß-Fenster.

Das stärkste Licht vor dem Fenster wird als äquivalent mit der Einheit betrachtet, und da der Gegenstand längs der

Grundlinie AD bewegt wird, ist die Intensität des Lichtes in jedem Punkte dem $cos^2 a$ proportional.

Die Zahlenwerte von $cos^2 a$ für verschiedene Winkel sind die folgenden:

$5^0 = 0{,}98$	$25^0 = 0{,}81$	$45^0 = 0{,}49$	$65^0 = 0{,}17$
$10^0 = 0{,}96$	$30^0 = 0{,}73$	$50^0 = 0{,}40$	$70^0 = 0{,}11$
$15^0 = 0{,}92$	$35^0 = 0{,}65$	$55^0 = 0{,}32$	$75^0 = 0.06$
$20^0 = 0{,}86$	$40^0 = 0{,}57$	$60^0 = 0{,}25$	$80^0 = 0{,}02$

Ein Blick auf Fig. 19 zeigt, daß in 12 Fuß Entfernung längs der Grundlinie der Winkel durch das 4 Fuß-Fenster ungefähr 70 Grad ist; durch das 12 Fuß-Fenster ist er genau 45 Grad. Aus der Tabelle der Werte für $cos^2 a$ ergibt sich für 70 Grad der Wert 0,11 und für 45 Grad der Wert 0,49. Die relative Intensität der Beleuchtung ist deshalb 0,11 bis 0,49, und die relative Exposition verhält sich wie 1 : 4,4.

Praktisch kann man die erforderliche Exposition zu 1 : 5 annehmen, da der Winkel um ein wenig größer als 70 Grad ist. Die Tabelle der relativen Expositionen liefert das Verhältnis 10 : 2, so daß die Werte von $cos^2 a$ in diesem Falle identisch sind.

In ähnlicher Weise kann man die übrigen Werte bestimmen, indem man die Werte von $cos^2 a$ des Winkels mit der Grundlinie feststellt, so z. B. in 7 Fuß Entfernung, wo die Winkel 30 Grad und 60 Grad in einem Punkte zusammentreffen; Tabelle I liefert 4 : 1,5; durch das Verhältnis der Werte von $cos^2 a$ erhält man 0,73 : 0,25 und so eine relative Exposition von etwa 1 : 3 in jedem Falle.

Bisher habe ich nur den Fall eines dem Fenster gegenüber befindlichen Gegenstandes behandelt, da dies die bei der praktischen Arbeit meist angewendete Lage ist. Es kann jedoch vorkommen, daß nur ein Teil des Lichtes erforderlich ist, wenn ein Gegenstand auf der einen Seite des Fensters angebracht ist. Auch hierbei kann man mittels einer graphischen Methode und leichten Rechnung zum Ziel kommen.

In Fig. 20 mag $FHGK$ die vier Wände eines Zimmers darstellen und AB ein Fenster von 3 Fuß Breite und 4 Fuß Höhe; A', B', C', D', E', F' sind 6 Punkte, von denen jeder 7 Fuß von der Mitte des Fensters entfernt ist. Die relative Intensität des Lichtes ist dann an den verschiedenen Punkten proportional zu der Winkelausdehnung, welche sie beleuchtet.

In A' wird deshalb, da dieser Punkt der Mitte des Fensters gegenüber liegt, der Wert nach der Formel $\left(\frac{y}{x}\right)^2$ ausfallen,

wo y der Apertur und x der Entfernung von A' von der Mitte des Fensters gleichkommt.

Dreht man den Halbkreis herum, so liegt auf der Hand, daß dabei das Fenster genähert wird, indem seine Höhe konstant bleibt. Das Verhältnis dieser Abnahme kann gefunden werden, indem man längs der punktierten Linie AC am Grunde des Winkels entlang mißt, welcher einen Wert für die Berechnung liefert.

Wenn ein Gegenstand auf der Seite des Fensters bewegt wird, so nimmt das direkte Licht, welches ihn beleuchtet, dauernd ab, bis im Punkte H, parallel zu dem Fenster, kein direktes Licht mehr auf ihn fällt. Ein solcher Punkt würde

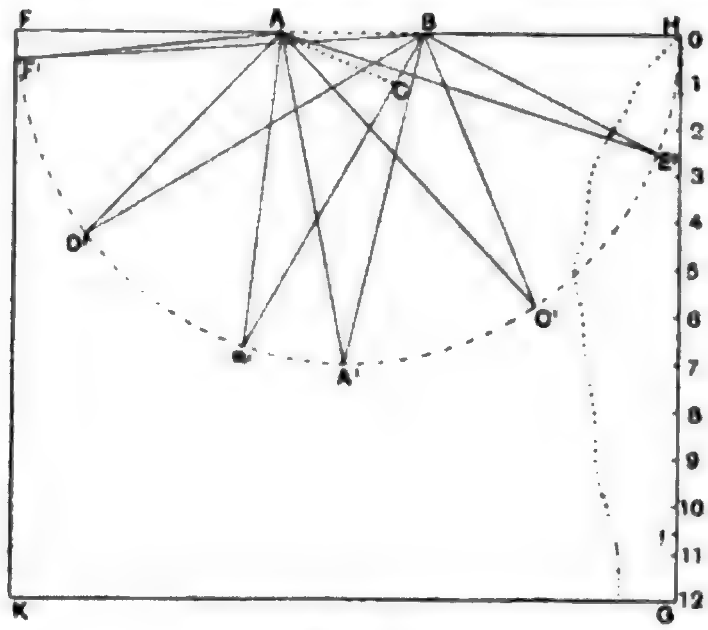


Fig. 20.

ganz dunkel sein, wenn er nicht durch reflektiertes Licht getroffen würde, und dieses reflektierte Licht ist ein wichtiges Hilfsmittel bei der Beleuchtung von Ateliers und Zimmern. Das reflektierte Licht in einem Zimmer kann jedoch als eine Konstante angesehen werden, da es gleichmäßig verteilt ist, und die Exposition in jedem Teile des Zimmers oder Ateliers bis zu demselben Grade beeinflußt.

Um die relative Beleuchtung von den sechs Punkten zu finden, beziehe ich mich auf Fig. 20. In diesem Beispiele ist das Fenster 3 Fuß breit und 4 Fuß hoch; A' ist 7 Fuß entfernt und 10 Fuß von F. Für A' wird der Zahlenwert durch den Bruch $^{12}/_{49}$ angegeben; in B' ist die Weite der effektiven Apertur, gemessen längs der punktierten Linie AC, auf 2,5 Fuß vermindert, und der Bruch ist $^{10}/_{49}$, da B' ja 7 Fuß

von der Mitte des Fensters entfernt ist. In ähnlicher Weise wird für die übrigen Punkte die Intensität des Lichtes durch einen Bruch ausgedrückt, welcher die effektive Größe des Fensters als Zähler und die Entfernung von der Mitte als Nenner hat.

Aktinometrische Prüfungen an den verschiedenen Punkten in Fig. 20 entsprechen wie folgt den berechneten Zahlen:

	Berechnete Exposition:	Nach dem Versuch:
a	1	1
b	1,2	1.1
c	1,5	1,8
d	2	3
e	3	9
f	12	18
H	unendlich	18

Hieraus geht hervor, daß für die Punkte *A'*, *B'*, *C'* und *D'* die wirkliche Intensität des Lichtes den berechneten Resultaten sich nähert. In *E'*, *F* und *H* ist der Fehler bedeutend. Das Licht in *H* hat $^1/_{18}$ der Intensität desjenigen in *A'*; da jedoch *H* von keinem direkten Licht erreicht wird, stellt dies das reflektierte Licht in dem Zimmer dar. Dasselbe gilt für *F'*, denn das direkte Licht, welches auf diesen Punkt fallen könnte, ist durch das Mauerwerk abgeschnitten, welches auf der Außenseite des Fensters vorspringt. Für den Punkt *E'* reduziert das Mauerwerk ebenfalls die effektive Apertur um 50 Prozent, was für das Abfallen des Lichtes spricht. Außerdem muß der Lichtverlust infolge Reflexion auf der Oberfläche des Glases viel größer werden, je mehr man sich *H* nähert. Diese Ursachen sprechen dafür, daß in den schrägeren Stellungen eine längere Exposition erforderlich ist.

Eine zweite Reihe von Versuchen, die bei völlig gleichmäßigem Licht ausgeführt wurden, lieferte nur viel stärkere Annäherung. Hier berechnete ich die Intensität des Lichtes für jeden einzelnen Fuß bis auf 12 Fuß entlang der Mauer *HG* und wieder für den Punkt *a* als verglichen mit *J* auf derselben Wand.

Ich prüfte dann das Licht an diesen Punkten, wobei sich mit der Berechnung folgender Vergleich ergab (siehe umstehende Tabelle).

Dieselbe Abnahme des Lichtes gegen *H* hin, wie oben, tritt hier auf; im übrigen entspricht der Versuch den berechneten Resultaten. Das stärkste Licht trifft die Wand in 5 Fuß Entfernung von *H* und nimmt auf jeder Seite ab. Die Beleuchtung entlang *HG* kann so als eine Kurve ausgedrückt werden, wie sie in Fig. 20 eingetragen ist.

	Berechnete Intensität	Nach dem Versuch		Berechnete Intensität	Nach dem Versuch
1	0,8	0,1	8	1,4	1,3
2	1,2	0,1	9	1,4	1,3
3	1,6	1,0	10	1,2	1,3
4	1,6	1,6	11	1,0	1,0
5	1,8	1,8	12	1,0	1,0
6	1,6	1,6	13	1,0	1,0
7	1,6	1,6	14	4,5	4,1

Durch diese Methode läßt sich die Beleuchtung in einem beliebigen Zimmer oder Atelier auf graphischem Wege zeigen; sie liefert so einen Führer, nicht bloß hinsichtlich der besten Aufstellungen für die sitzende Person, sondern auch betreffs der relativen Exposition für jeden einzelnen Punkt. Wenn so z. B. in A', in 7 Fuß Entfernung von dem Fenster, die Exposition eine Sekunde ausmacht, wird in J in 13 Fuß schräger Entfernung die Exposition sich auf etwa vier Sekunden stellen müssen.

Einiges vom Farbenlichtdruck.

Von Professor A. Albert in Wien.

Daß der Farbenlichtdruck noch nicht jene Pflege im praktischen Betriebe erfährt, die derselbe zur Herstellung von Kunstblättern allgemeiner verdienen würde, denn dieses Verfahren ist unter Anwendung der Dreifarbenphotographie zur Erzeugung von „Faksimile-Reproduktionen" sehr geeignet, ist eine bedauerliche Tatsache.

In früheren Jahren, wo noch eine ziemliche Unsicherheit in der Bekämpfung der technischen Schwierigkeiten des Lichtdruckes herrschte, wo man diese oft nur zufällig und manchmal unter großem Zeitverlust überwand, war es ganz begreiflich, daß man lieber den Kombinationsdruck, Steindruck-Lichtdruck, vorzog, bei welchem in der Hauptsache dem Steindruck die farbige Unter- oder Ueberlage, dem Lichtdrucke aber die Zeichnung zufiel.

Da man auch heute in den chromolithographischen Anstalten noch immer nicht auf dem Standpukte der modernen Reproduktionstechnik steht und mit 10, 20 und selbst 30 Farbplatten arbeitet, so ist es selbstredend, daß auch bei solchen Kombinationsdrucken meistens die Eigenart der Maltechnik

und der künstlerische Reiz des Originals an den Reproduktionen mehr oder weniger verloren geht.

Nicht nur in dieser Hinsicht, sondern auch vom praktischen Standpunkte betrachtet, ist der moderne Farbenlichtdruck mit drei, vier, höchstens fünf Farbplatten dem Kombinationsdrucke vorzuziehen, da man heute ja auch im Lichtdrucke mit ziemlich bestimmten Leistungen rechnen kann. In erster Linie ist hierzu allerdings eine fachmännisch richtig angeordnete Betriebsanlage erforderlich, was insbesondere bezüglich des Druckereiraumes von großer Wichtigkeit ist [1]. Neben günstigen Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnissen daselbst halte ich es für sehr vorteilhaft, beim Farbenlichtdruck ein etwas gröberes Korn als beim monochromen Druck an den Platten zu verwenden, denn damit kann man leichter eine größere Druckanzahl ohne Zwischenmanipulation, ohne Aufenthalt und daher auch eine gleichmäßigere Auflage erzielen.

Das Korn darf selbstredend nicht so grob sein, daß es an den Einzeldrucken jeder Farbe (Skalen) leicht bemerkbar erscheint.

Was die Herstellung der Negative betrifft, so hat man durch die im Handel befindlichen, in der Emulsion gefärbten Gelatineplatten, der Gelatineplatten, welche man durch Baden in den betreffenden Farblösungen selbst sensibilisiert, und schließlich durch Kollodion-Emulsionsplatten mehrere Wege eröffnet und kann durch Verwendung entsprechender Filter [2]) mitunter, allerdings vom Originale abhängig, der Negativretouche beinahe gänzlich entbehren.

Für den Farbenlichtdruck halte ich die Verwendung von Trockenplatten für vorteilhaft, weil jede Art der Negativretouche sicher und wenig zeitraubend ausgeführt werden kann. Dabei halte ich folgenden Vorgang ein, bei welchem für eventuelle Korrekturen genügend Spielraum bleibt. Zuerst werden in der bekannten Weise, mittels wasserfreien Alkohols, die überexponierten Stellen, wie solche immer an Negativen nach Originalen, bei welchen in der Farbe stellenweise Weiß enthalten ist, vorkommen, abgeschwächt; soll dieses „Abschleifen" sehr intensiv erfolgen, so nehme man auf das mit

---

1) Ausführlich behandelt in diesem „Jahrbuch" für 1885, S. 245, und A. Albert, „Der Lichtdruck an der Hand- und Schnellpresse", 1897, S. 82, Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.

2) J. M. Eder, „Spektralanalytische Studien über photographischen Dreifarbendruck" („Denkschriften der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien, 1902).

Alkohol befeuchtete Tuch oder Leder etwas Bimssteinpulver. Hiermit geht das Abschwächen sehr rasch und ohne Verletzung der Zeichnung vor sich. Nach dieser Arbeit folgt das Decken der Weißen und Lichter, sowie aller Stellen, welche tonfrei kommen sollen. Obwohl richtige Negative an den erwähnten Partieen ohnedies eine ziemliche Deckung aufweisen, halte ich die Nachhilfe für unerläßlich, da hierdurch beim Druck manche Zwischenmanipulationen, wie Ueberwischen der Druckplatte u. s. w., erspart bleibt und eine Auflage nicht nur rascher, sondern auch gleichmäßiger gedruckt werden kann als bei nicht satt gedeckten Negativen. Nun wird die Kopierseite der Negative mit feinkörnigem Mattlack übergossen, 1. um die aufgetragene Deckfarbe zu schützen, 2. um mit dem Graphitstift arbeiten zu können (Ausgleichen u. s. w.), und 3. um durch Entfernen des Mattlackes oder Aufheben seiner Deckung die überexponierten Stellen transparenter gestalten zu können. Im Bedarfsfalle können auch Partieen mit Lasurfarbe zurückgehalten werden. Bei einigermaßen guten Negativen kann man auf diese Art mit der Retouche an den Kopierseiten der Negative das Auslangen finden, kann sehr leicht Korrekturen vornehmen und hat für alle Fälle die Rückseiten der Negative zu einer beliebig umfassenden Retouche zur Verfügung.

Bezüglich der Druckfarben erscheint mir erwähnenswert, daß ich mich nicht an die sogen. Normalfarben halte, sondern je nach Erfordernis des Originals bei Gelb eine Wahl hauptsächlich zwischen dem Chromgelb, Ocker und gelben Lack treffe, bei Blau zwischen lichtem und dunklem Miloriblau, blauem Lack oder Kaiserblau oder eine Mischung der angeführten Farben vornehme. Als Rot hat sich der gut druckfähige, ausgiebige und gut lichtbeständige Alizarinlack Nr. 45 aus der Fabrik von Kast & Ehinger in Stuttgart bewährt.

Zum Schlusse dieser Notizen sei für den Auflagedruck heikler Passerarbeiten noch eines praktischen „Handgriffes" gedacht; das ganz präzise Passen ist beim Einrichten vom Rot- auf den Gelbdruck sehr schwer zu konstatieren, und können aus diesem Grunde einige zum Schlusse des Gelbdruckes gemachte Drucke in schwarzer oder überhaupt dunkler Farbe diese Arbeit wesentlich erleichtern.

Ueber die Konstitution der reduzierenden Substanzen, die das latente Bild ohne Alkali entwickeln können.

Von A. und L. Lumière und A. Seyewetz in Lyon.

Die Eigenschaft, die gewisse reduzierende Substanzen besitzen, die Entwicklung des latenten Bildes bei Abwesenheit von Alkali, nur bei Gegenwart von Natriumsulfit zu gestatten, ist erst in einer kleinen Zahl von Fällen beobachtet worden. Ebenso ist die Beziehung zwischen dieser Eigenschaft und der Konstitution der Körper, die sie besitzen, bisher noch nicht in einer genügend bestimmten Form ausgedrückt worden.

In einer ersten Studie[1]), die etwa vor zehn Jahren veröffentlicht wurde, glaubten wir vorläufig schließen zu dürfen, daß die einzigen Körper, die fähig sind, ohne Alkali zu entwickeln, solche seien, die zweimal die entwickelnde Funktion enthielten. Wir haben seitdem erkannt, daß gewisse Substanzen, die diese Funktion nur einmal enthalten, auch dieselbe Eigenschaft zeigen können.

In dieser Studie haben wir uns vorgenommen, unsere ersten Resultate zu vervollständigen, indem wir einerseits untersuchten, welches die verschiedenen Substanzen sind, die in einfacher Natriumsulfitlösung entwickeln können, und anderseits die Bedingungen prüften, welche die entwickelnde Funktion erfüllt.

Wir haben zuerst die Substanzen untersucht, die nur einmal die entwickelnde Funktion enthalten. Man weiß, daß diese Funktion in ein- und demselben aromatischen Kern von der Gegenwart von zwei Hydroxylgruppen, zwei Amido- oder einer Hydroxyl- und einer Amidogruppe abhängt, die in der Para- oder Orthostellung substituiert sind[2]).

Wenn die entwickelnde Funktion nur aus Hydroxylen besteht, so scheint die entwickelnde Substanz nur bei Gegenwart von Alkali zu wirken. Das ist der Fall beim Hydrochinon und beim Brenzkatechin. Es ist aber nicht so bei Körpern, deren entwickelnde Funktion eine oder zwei Amidogruppen einschließt.

So können Paramidophenol, Orthoamidophenol, Paraphenylendiamin, Orthophenylendiamin und Orthotoluylendiamin das latente Bild entwickeln, wenn sie in Wasser unter Zufügung von Natriumsulfit gelöst sind.

Wenn die eine oder beide Amidogruppen durch Alkylreste substituiert werden, so scheint die entwickelnde Eigen-

---

1) A. u. L. Lumière, „Bull. de la Soc. franç. de Phot." 1893.
2) Ebenda 1892; Andresen, „Phot. Corresp." 1892.

schaft fortzubestehen. So können das Methylparamidophenol (Metol) und das Dimethylparaphenylendiamin ohne Zusatz von Alkali entwickeln.

Dagegen wird die entwickelnde Energie bedeutend abgeschwächt, wenn die Amidogruppe durch einen Säurerest substituiert wird, wie beim Glycin:

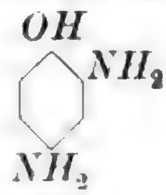
Oxyphenylglycin $C_6H_4 \begin{smallmatrix} \diagup OH \\ \diagdown NH \cdot CH_2 \cdot COOH \end{smallmatrix}$

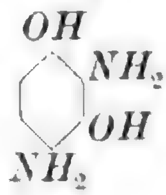
Wenn die reduzierenden Verbindungen zweimal die entwickelnde Funktion enthalten und diese Funktion ausschließlich von Phenolhydroxylen gebildet wird, so steht fest, daß diese Substanzen das latente Bild ohne Alkali entwickeln können, aber das Bild erscheint viel zu langsam, als daß dieser Modus der Entwicklung praktisch verwendet werden könnte.

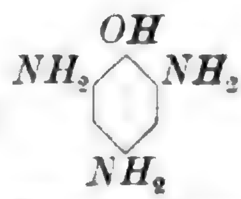
Das ist der Fall bei dem Pyrogallol und dem Oxyhydrochinon. Diese Substanzen haben in der Lösung mit Natriumsulfit eine bedeutend schwächere entwickelnde Kraft als die Verbindungen, die nur einmal die entwickelnde Funktion, aber mit einer Amidogruppe, enthalten.

Wenn substituierte Amidogruppen gleichzeitig mit den Hydroxylen in einer reduzierenden Verbindung sind, die zweimal die entwickelnde Funktion enthalten, so erscheint die ohne Alkali entwickelnde Eigenschaft erheblich größer als wenn nur eine entwickelnde Funktion vorhanden ist.

Zu dieser Klasse von Verbindungen gehören:

Diamidophenol 

Diamidoresorcin 

Triamidophenol
(durch Reduktion der Pikrinsäure entstanden) 

Diese Verbindungen werden angewendet als Chlorhydrate, aber wenn sie mit Natriumsulfit zusammentreffen, so wird die Base in Freiheit gesetzt unter Bildung von Chlornatrium und Natriumbisulfit. Es ist also wohl die Base, die wirksam ist

wie in dem Falle der Entwickler, die nur einmal die entwickelnde Funktion enthalten. Ihre reduzierende Kraft ist stark genug, daß sie in Lösung mit alkalischen Sulfiten praktisch angewendet werden können. Die Vermehrung der Zahl der Amidogruppen in ein und demselben Kern scheint die ohne Alkali entwickelnde Eigenschaft zu erhöhen. So hat das Triamidophenol (erhalten durch Reduktion der Pikrinsäure) eine viel energischere reduzierende Kraft als das Diamidophenol. Diese entwickelnden Eigenschaften können indessen nicht praktisch verwendet werden, weil das Oxydationsprodukt, das bei der Entwicklung entsteht, eine umgekehrte Reaktion wie die der Entwicklung zu erzeugen strebt.

Wir haben gefunden, daß nicht allein die Substanzen, die zweimal die entwickelnde Funktion mit Amidogruppen enthalten, sondern auch andere Verbindungen zur Entwicklung des latenten Bildes ohne Alkali praktisch verwendet werden können. Das sind die Verbindungen der Entwickler von saurem Charakter mit den Entwicklern von basischem Charakter, wovon das Metochinon (eine Verbindung von Methylparamidophenol mit Hydrochinon) ein Repräsentant ist.

Wir haben untersucht, welche Bedingungen die beiden Glieder der Verbindung erfüllen müssen, damit diese die Eigenschaft besitze, praktisch ohne Alkali zu entwickeln.

Die verschiedenen Fälle, die eintreten können, sind folgende:

1. Verbindung eines Entwicklers von Phenolcharakter mit einer nicht entwickelnden basischen Substanz.

2. Verbindung eines Entwicklers von Amincharakter mit einem nicht entwickelnden Körper vom Charakter des Phenols.

3. Verbindung eines Entwicklers von Phenolcharakter mit einem solchen von Amincharakter.

Aus der ersten Klasse von Substanzen haben wir experimentiert mit den Verbindungen des Hydrochinons mit verschiedenen aromatischen Basen, besonders Anilin, Toluidin und Chinolin, und haben festgestellt, daß keine dieser Verbindungen ohne Alkali entwickeln kann.

Wenn in diesen Verbindungen das Hydrochinon durch andere Phenolentwickler ersetzt wird, wie Brenzkatechin oder Pyrogallol, die einmal oder zweimal die entwickelnde Funktion enthalten, so wirken die so erhaltenen Produkte nicht in einfacher Lösung von Natriumsulfit.

Aus der zweiten Klasse von Substanzen haben wir geprüft, wie sich eine Serie von Verbindungen von Paraphenylendiamin mit verschiedenen Verbindungen von Phenolcharakter verhält, die nicht wie Phenol, Cresol, Resorcin und Orcin entwickeln,

Verbindungen, deren Vorstellung wir schon früher angegeben haben[1]).

Alle diese Substanzen entwickeln langsam das latente Bild in Abwesenheit von Alkali, aber diese Eigenschaft kann praktisch nicht verwendet werden.

Alle Verbindungen der dritten Klasse, d. h. die eines Entwicklers von Phenolcharakter mit einem Entwickler von Amincharakter, soweit wir solche untersucht haben, funktionieren ohne Alkali, und wenn sie genügend löslich sind in den Lösungen der alkalischen Sulfite, so können sie praktisch angewendet werden.

Zu diesen gehören die Verbindungen von Paraphenylendiamin mit Hydrochinon (Hydramin) und mit Brenzkatechin, aber ihre geringe Löslichkeit in den Lösungen der alkalischen Sulfite verhindert ihre praktische Anwendbarkeit. Man kann in der Tat mit diesen Substanzen nur sehr verdünnte Lösungen von einer schwach entwickelnden Kraft herstellen.

Die Verbindung des Methylparamidophenols mit dem Hydrochinon (Metochinon), die leichter löslich ist als die vorhergehenden, gestattet, einen Entwickler von energisch reduzierender Kraft zusammenzusetzen durch einfaches Auflösen in Wasser und Zusatz eines alkalischen Sulfits. Die entwickelnde Kraft dieser Entwickler erscheint schwächer als diejenige der Substanzen, die zweimal die entwickelnde Funktion enthalten, wie das Diamidophenol. Dagegen kann man ihre entwickelnde Kraft erhöhen durch den Zusatz von Alkalikarbonaten, selbst Aetzalkalien, und kann diese Eigenschaft praktisch ausnutzen, was nicht der Fall ist mit den Entwicklern einer mit dem Diamidophenol analogen Konstitution.

Schlußfolgerungen.

Die vorstehende Studie gestattet folgende Schlüsse zu ziehen:

1. Damit eine Substanz das latente Bild ohne Zusatz von Alkali, in Gegenwart eines alkalischen Sulfits entwickeln könne, genügt es, daß sie eine einzige entwickelnde Funktion enthalte, wenn dieselbe eine Amidogruppe ist. Diese kann substituiert werden oder nicht, vorausgesetzt, daß die Substitution nicht ihren basischen Charakter zerstört. Es ist Bedingung, daß die Substanz in Natriumsulfit genügend löslich ist.

2. Wenn die Substanz nur einmal die entwickelnde Funktion, oder auch wenn sie dieselbe zweimal enthält, aber ohne

---

1) Sur la salification des groupes de la fonction développatrice par les amines et les phénols. „Bull. de la Soc. franç. de Phot." 1899, S. 31.

Amidogruppe, so ist die entwickelnde Eigenschaft ohne Alkali, besonders im letzteren Falle, zu schwach, um praktisch verwendet zu werden.

3. Die reduzierende Kraft findet sich bedeutend verstärkt in dem Falle, da die entwickelnde Funktion zweimal vorhanden ist, wenn diese zwei Amidogruppen enthält. Dann kann der Entwickler ohne Alkali praktisch verwendet werden.

4. Die reduzierende Kraft wird gleichfalls erhöhen, wenn auch schwächer als in dem vorhergehenden Fall, wenn die basische Funktion des Entwicklers durch die Hydroxyle eine Verbindung von phenolartigem Charakter, die selbstentwickelnde Eigenschaften hat, in eine salzartige Verbindung übergeführt wird. Der Entwickler ist dann gleichfalls ohne Alkali praktisch verwendbar.

5. Die salzartigen Verbindungen der basischen Funktionen eines Entwicklers mit hydroxylierten Phenolen, die keine entwickelnden Eigenschaften besitzen, oder auch von hydroxylierten Phenolen mit aromatischen Aminen, die keine entwickelnde Funktion enthalten, liefern in keinem Falle Verbindungen, die ohne Zusatz von Alkali praktisch als Entwickler verwendet werden können.

Der Ersatz der Alkalien durch Ketone und Aldehyde in den photographischen Entwicklern.

Von Leopold Lobel[1]).

Der Ersatz der Alkalien in den photographischen Entwicklern durch organische Verbindungen ist zum ersten Male von den Gebrüdern Lumière und Seyewetz gewürdigt worden. Ihr erster Versuch über diesen Gegenstand[2]) hatte die Einführung des Dimethylketons oder des gewöhnlichen Acetons in die photographische Praxis zur Folge, welches sehr gute Resultate bei der Entwicklung mit Pyrogallol liefert. Einige Zeit später zeigten dieselben Autoren, daß die Alkalien ebenfalls durch das Formaldehyd ersetzt werden können, so wie man dies im Handel vorfindet, d. h. in der Form einer Lösung dieses Gases in Methylalkohol[3]). Allein die Anwendung der letzteren Substanz hat sich noch verallgemeinert, zunächst weil der Gehalt an Formaldehyd nicht konstant ist und dann, weil der einzige praktisch verwend-

---

1) Nach „Bull. de la Soc. franç. de Phot." 1903, S. 412.

2) „Bull. de la Soc. franç. de Phot." 1896.

3) Ebenda, 1897.

bare Entwickler für diese Substanz, das Hydrochinon, zu kontrastreiche Negative liefert. Erst in neuerer Zeit haben dieselben Autoren nachgewiesen, daß das dreifache Formaldehyd, das als Trioxymethylen oder auch als Paraformaldehyd bezeichnet wird, in den Lösungen der Sulfite sehr löslich ist, und diese Entdeckung hat ihnen den Gedanken nahe gelegt, eine trockene Mischung von Trioxymethylen und Natriumsulfit herzustellen, welche dazu dienen könnte, in den photographischen Entwicklern zu gleicher Zeit das Sulfit und das Alkali zu ersetzen. Dieses Gemisch ist im Handel unter der Bezeichnung Formosulfit bekannt [1]).

Die Gebrüder Lumière und Seyewetz haben versucht, eine theoretische Erklärung derjenigen Reaktionen aufzustellen, welche in den Entwicklern vorgehen, die ein Keton oder ein Aldehyd enthalten, um zu zeigen, wie diese Stoffe das Alkali ersetzen.

Diese Autoren meinen, daß infolge der Neigung, welche die Ketone und Aldehyde haben, bisulfitische Verbindungen zu liefern, das Sulfitmolekul durch den Entwickler mit Phenolcharakter gespalten wird und die bisulfitische Verbindung liefert, während das Atom Alkalimetall, welches frei geworden ist, ein Wasserstoffatom des Phenolhydroxyls ersetzt, um ein alkalisches Phenolat zu liefern. Mit Hydrochinon und Aceton würde folgende Umwandlung vor sich gehen:

$$C_6H_4<^{OH}_{OH} + 2\,SO_3Na_2 + 2\,CH_3\cdot CO\cdot CH_3$$

Hydrochinon Natronsulfit Aceton

$$= C_6H_4<^{ONa}_{ONa} + 2(SO_3\cdot HNa\cdot CH_3\cdot CO\cdot CH_3)$$

Hydrochinonsoda bisulfitische Verbindung.

Es läßt sich jedoch diese auf den ersten Blick verführerische Hypothese nicht ausreichend beweisen, denn die genannten Autoren haben die bisulfitische Verbindung weder isolieren können, außerdem hat Dr. Eichengrün in diesem Entwickler die Abwesenheit der bisulfitischen Verbindung wie des Alkaliphenolates nachgewiesen [2]). Selbst wenn man den Fall einer teilweisen Reaktion zuläßt, würde sich diese Hypothese nicht halten lassen, denn Dr. Eichengrün hat gezeigt, daß, wenn man einen Entwickler mit Hydrochinon im Phenolat-Zustande herstellt, so wie derselbe in den Acetonentwickler nach der Extraktion mit Aether vorhanden sein müßte, man den ersten Entwickler rascher als den zweiten finden müßte. Dieser Unter-

1) „Bull. de la Soc. franç. de Phot." 1903, S. 129.
2) „Moniteur de la Phot." 1903, S. 197.

schied in der Energie läßt darauf schließen, daß in dem Acetonentwickler das Hydrochinon sich nur im Phenolat-Zustande findet [1]).

Um die Wirkung des Trioxymethylens zu erklären, geben die Gebrüder Lumière und Seyewetz folgende Reaktion an:

$$C_6H_4 \begin{smallmatrix} OH \\ OH \end{smallmatrix} + 2\,SO_3Na_2 + 2\,H \cdot CHO = C_6H_4 \begin{smallmatrix} ONa \\ ONa \end{smallmatrix} + 2\,(SO_3HNa \cdot H \cdot CHO).$$

Durch die Versuche, welche sie zur Stütze dieser Hypothese anführen, suchen die Autoren zu zeigen, daß die Reaktion vollständig nach dem oben angebenen Schema erfolgt, d. h. daß eine gegebene Menge Trioxymethylen stets eine entsprechende Menge Phenolat hervorruft, und daß, wenn man die notwendige Menge Trioxymethylen zur vollständigen Umwandlung des Phenolats zusetzt, gemäß der erwähnten Reaktion diese Salzbildung völlig nach der erwähnten Reaktion stattfindet. So haben, indem sie einen Entwickler, der auf 1 g Hydrochinon 10 g Formosulfit enthielt, und anderseits einen Entwickler herstellten, in welchem das Formosulfit durch 0,30 g Aetznatron, d. h. die nach ihrer Hypothese frei gewordene Menge Aetznatron ersetzt war, die Gebr. Lumière und Seyewetz konstatiert, daß diese beiden Entwickler dieselbe Entwicklungsenergie haben.

Als ich diesen Versuch wiederholte, habe ich nun im Gegensatz zu den Ergebnissen der Gebrüder Lumière und Seyewetz gefunden, daß der Formosulfit-Entwickler viel weniger rasch wirkt als der mit Aetzalkalien, und zwar nicht bloß bei Anwendung von Hydrochinon, sondern auch bei mehreren anderen Entwicklern. Ich werde die Zahlenergebnisse meiner Versuche angeben. In jedem einzelnen Falle habe ich mit zwei Platten gearbeitet, welche die gleiche Zeit exponiert und eingetaucht gewesen waren, die eine in einem Entwickler, der die notwendige Menge Aetznatron zur vollständigen Umwandlung in Phenolat enthielt, die andere in einem Entwickler, welcher eine äquivalente Menge Formosulfit enthielt, d. h. nach den Gebrüdern Lumière und Seyewetz dieselbe Menge Aetznatron freimachen konnte. Ausnahmsweise war der erste Entwickler der umstehenden Tabelle genau in derselben Zusammensetzung wie derjenige der Gebrüder Lumière und Seyewetz zur Feststellung ihrer Hypothese.

1) Siehe die Mitteilungen von Dr. Eichengrün beim 31. Kongreß Deutscher Photographen in „Gut Licht“ 1902, Nr. 3, und die Antwort von den Gebrüdern Lumière und Seyewetz im „Moniteur de la Phot.“ 1903, S. 83.

	Zusammensetzung des Entwicklers				Relative Energie	
	Entwickelnde Substanz	Natronsulfitanhydrat g	Formosulfit g	Aetznatron g	Das Bild erscheint nach Sekunden	Das Bild ist vollständig entwickelt nach Sek.
A	1 g Hydrochinon	10	—	0,35	40	320
	1 g Hydrochinon	—	10	—	160	1440
B	1 g Hydrochinon	20	—	0,72	10	80
	1 g Hydrochinon	—	20	—	40	360
C	1 g Pyrokatechin	20	—	0,72	4	16
	1 g Pyrokatechin	—	20	—	16	80
D	1 g Paramidophenol	5	—	0,36	7	60
	1 g Paramidophenol	—	5,2	—	20	280
E	1 g Edinol[1]	3	—	0,22	6	90
	1 g Edinol[1]	—	3	—	30	540

Schlußfolgerungen: Die vorerwähnten Versuche scheinen zu zeigen, daß die Entwickler, in welchen das Alkali durch das Trioxymethylen (Formosulfit) ersetzt ist, hinsichtlich ihrer Energie nicht denjenigen vergleichbar sind, welche Aetzalkalien enthalten, und daß daher in den ersteren die entwickelnde Substanz nicht vollständig in Phenolat umgewandelt zu sein scheint, wie die Gebrüder Lumière und Seyewetz zu zeigen versucht haben.

Scheinwerfer für photographische Zwecke.

Von Dr. O. Prelinger in Wien.

Die Anwendung künstlichen Lichtes in der photographischen Praxis gewinnt immer mehr und mehr an Bedeutung. Für die Zwecke der Reproduktion ist der von den Siemens-Schuckert-Werken gebaute Scheinwerfer für photographische Zwecke wohl das vollkommenste Hilfsmittel. Die Einrichtung des Apparates ist folgende: Die von einem Glasparabolspiegel beinahe parallel reflektierten Strahlen einer kräftigen Bogenlampe werden durch ein System senkrecht laufender, geschliffener Cylinderlinsen auf einen Streuungswinkel von ungefähr 20 Grad in der Horizontalebene ausgebreitet. Hier-

1) Das Edinol war ein Chlorhydrat; ich habe die Base durch die theoretische Menge Alkali in Freiheit gesetzt.

durch wird ein Uebereinanderlagern der Bilder sämtlicher Linsen erzielt und ein Ausgleich der Ungleichmäßigkeiten der Scheinwerferstrahlen erzielt. Vor diesen senkrecht gestellten Cylinderlinsen läuft noch eine zweite Schar, welche jedoch horizontal gelagert ist und die Lichtstrahlen in der Vertikalebene streut. Fig. 21, welche die Type G 45 zeigt, gibt von der Anordnung der Linsen eine Darstellung.



Fig. 21.

Die Scheinwerfer werden in zwei Größen gebaut, und zwar mit einem Glasparabolspiegel von 450 mm (Type G 45) und einem solchen von 600 mm (Type G 60) Durchmesser. — Der Stromverbrauch beträgt 35, resp. 50 Ampère. Bei einer Netzspannung von 100 Volt und einem Preise von 5 Pfg. pro Hektowattstunde stellt sich die Brennstunde auf 1,75 bis 2,50 Mk. Stromkosten. Die Beleuchtungsintensität ist eine enorme. Bei einem Stromverbrauch von 50 Ampère wird auf 5 m Entfernung eine Fläche von über $1^1/_2$ m im Quadrat mit etwa einem Drittel der Sonnenlichtintensität beleuchtet; bei 3 m Entfernung kann 1 qm mit voller Sonnenlichtstärke bestrahlt werden.

Fig. 21 zeigt den kleineren Apparat auf stehendem Fuß, doch wird derselbe auch mit fahrbarem Untergestell geliefert. Fig. 22 stellt die Type G 60 von der Rückseite dar.



Fig. 22.

Die Apparate sind außerordentlich dauerhaft und präzise gebaut, und ihre Leistungen rechtfertigen den allerdings etwas hohen Preis, der nach Größe und Ausführung zwischen 3000

und 4600 Mk. schwankt. Einige der hervorragendsten Reproduktionsanstalten Deutschlands arbeiten mit bestem Erfolge mit diesem Apparate und haben sich im wahrsten Sinne des Wortes unabhängig vom Sonnenlicht gemacht.

Von den hervorragenden Firmen, die mit dem Apparate arbeiten, erwähne ich nur: Meisenbach Riffarth & Co.; Büxenstein & Co.; Gilbert Whitehead & Co. (London); Société des imprimeries Lemercier (Paris); Dr. Albert & Co.; Expedition der Staatspapiere (St. Petersburg); Bruckmann u. s. w.

Ueber die Flimmerphotometrie.

Von Dr. Hugo Krüß in Hamburg.

Bisher hat man in der optischen Photometrie zwei Eigenschaften des menschlichen Auges ausgenutzt. Entweder man bestimmte, bei welcher geringsten Helligkeit die Sichtbarkeit eines Gegenstandes aufhört; die hierauf gegründeten photometrischen Verfahren gestatten keine sehr exakten Messungen. Oder man benutzte die recht große Empfindlichkeit des Auges gegen Helligkeitsunterschiede zweier benachbarter Flächen; dabei ist die Versuchsanordnung stets so getroffen, daß jede der beiden Flächen von einer der beiden Lichtquellen beleuchtet wird und daß man durch richtige Bemessung der Entfernungen der Lichtquellen von den beleuchteten Flächen oder durch Einschaltung lichtschwächender Vorrichtungen die Beleuchtungsstärken der beiden Flächen einander gleich macht. Hierdurch ist man im stande, das Verhältnis der Helligkeit zweier Lichtquellen zueinander mit großer Genauigkeit zu bestimmen; das Verfahren versagt nur dann, wenn die beiden Lichtquellen sehr verschieden gefärbt sind; nur mit Mühe und nach längerer Uebung gelingt es, den Farbenunterschied zu überwinden und allein auf den Helligkeitsunterschied sein Augenmerk zu richten; theoretisch ist die photometrische Vergleichung zweier verschieden gefärbter Flächen sogar eine Unmöglichkeit, da die optischen Intensitäten von Strahlen verschiedener Wellenlänge inkommensurabel sind.

Die Flimmerphotometrie soll diese Schwierigkeit überwinden; sie beruht auf der Dauer des Netzhauteindruckes. Infolge dieser Eigentümlichkeit unseres Sehorgans erhalten wir von zwei nacheinander gesehenen verschiedenen Gegenständen nur dann ein kontinuierliches Bild, nur dann verschmelzen beide Eindrücke vollständig ineinander, wenn ihre Aufeinanderfolge in kürzerer Zeit stattfindet, als die Dauer

des Lichteindrucks statthat; dazu ist je nach der Beleuchtungsstrecke eine Zeit von $^1/_{17}$ bis $^1/_{24}$ Sekunde erforderlich. Geschieht der Wechsel langsamer, so entsteht im Auge die Empfindung des Flimmerns. Dieses Flimmern würde im allgemeinen also auftreten, wenn eine Fläche abwechselnd von zwei Lichtquellen beleuchtet würde bei einer nur geringen Wechselzahl von etwa zehnmal in der Sekunde. Es würde aber in demselben Augenblick aufhören, in welchem die beiden Lichtquellen die gleiche Beleuchtungsstärke auf die weiße Fläche ausübten. Das Prinzip des Flimmerphotometers ist damit gegeben. Man beleuchtet den Photometerschirm abwechselnd durch je eine der beiden zu vergleichenden Lichtquellen und verschiebt die Vorrichtung zwischen den beiden Lichtquellen, bis eine Stelle gefunden ist, wo kein Flimmern empfunden wird. Bei gleichfarbigen Lichtquellen ist diese Methode vollkommen klar, sie ergibt aus dem Verhältnis der Entfernungen vom Photometerschirm in üblicher Weise das Verhältnis der Intensitäten.

Nun hat aber Rood schon 1893 gefunden, daß man zu jedem farbigen Licht eine solche Menge weißen Lichtes finden kann, daß bei wechselnder Einwirkung auf eine weiße Fläche diese ruhig beleuchtet erscheint und kein Flimmern zeigt. Er schloß daraus, daß die Flimmerphotometrie ein Mittel sei, verschiedenfarbige Lichtquellen miteinander auf ihre Helligkeit zu vergleichen; es würde dabei also auf den Farbenunterschied gar nicht ankommen, sondern nur auf den Helligkeitsunterschied. Das soll allerdings noch bewiesen werden; ob es allgemein gültig ist, ist noch äußerst zweifelhaft, voraussichtlich läßt es sich gar nicht exakt nachweisen. Im einzelnen Falle kann man sich allerdings ein Urteil darüber bilden. Mißt man die Helligkeit eines Gasglühlichtbrenners durch Vergleich mit der Hefnerlampe einmal mit einem Lummer-Brodhunschen Photometerkopf, das andere Mal mit einem Flimmerphotometer, so erhält man unter gewissen Vorsichtsmaßregeln das gleiche Resultat.

Der Vorgang bei diesen flimmerphotometrischen Messungen ist nach meinen Beobachtungen der, daß man bei ganz geringer Wechselgeschwindigkeit zwischen den beiden Beleuchtungen jede derselben noch getrennt wahrnimmt, daß aber bei geringer Steigerung der Geschwindigkeit die Wahrnehmung des Farbenunterschiedes aufhört und der Photometerschirm mit der Mischfarbe beleuchtet erscheint; das Flimmern findet in dieser Mischfarbe statt und hört auf bei Herstellung gleicher Intensität. Bei der Vergleichung der rötlichen Flamme der Hefnerlampe mit dem grünlichblauen Lichte des Gasglühlichtbrenners

ist die Mischfarbe fast weiß, so daß hier die Wahrnehmung einer Farbe überhaupt aufhört. Es läßt sich deshalb trotz

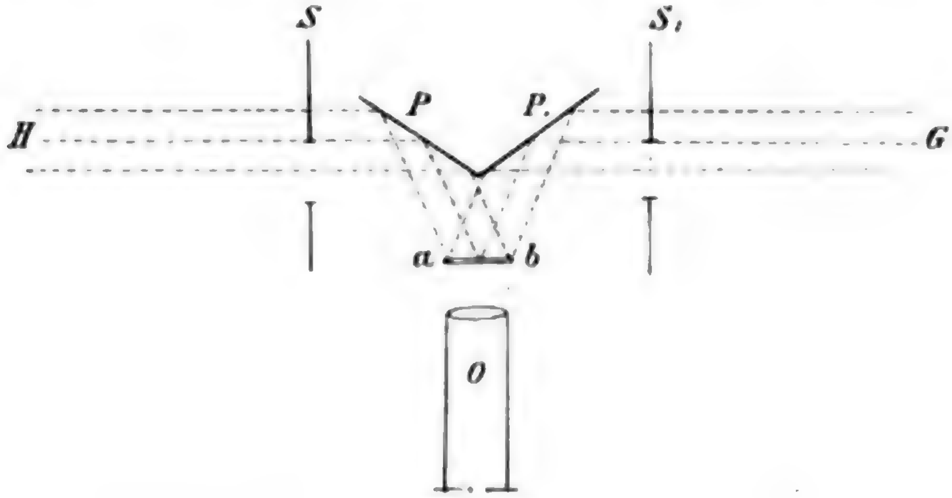


Fig. 23.

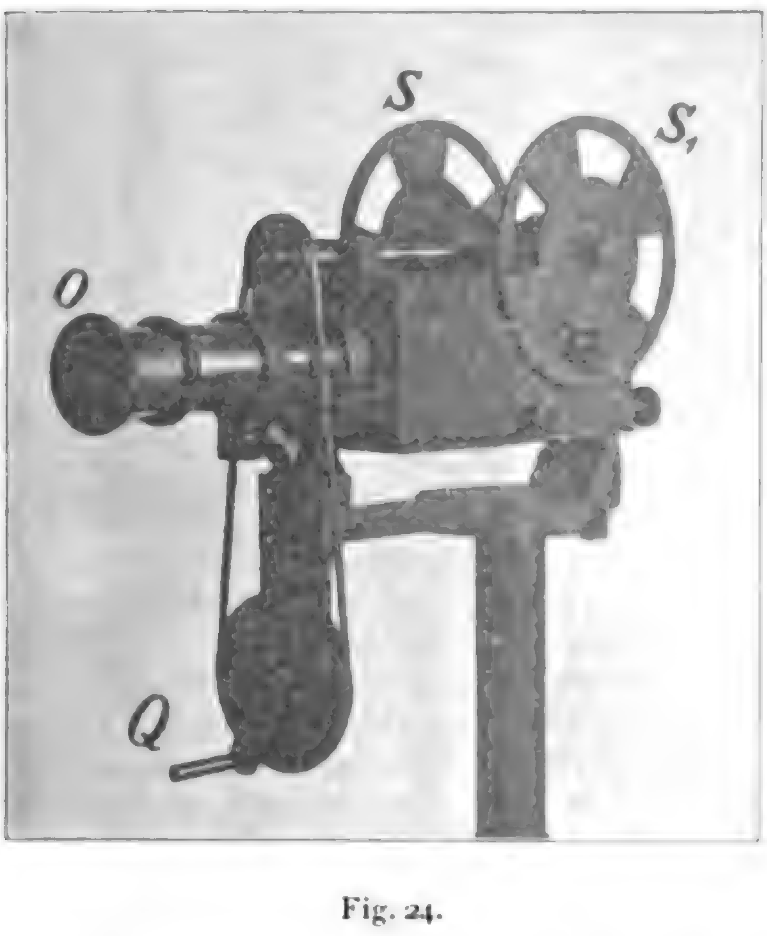


Fig. 24.

des Fehlens der theoretischen Grundlage das Prinzip der Flimmerphotometrie voraussichtlich sehr wohl in der technischen Photometrie mit Vorteil verwerten.

Ein von mir konstruiertes Flimmerphotometer ist in Fig. 23 u. 24 in Ansicht und Strahlengang dargestellt. Das Licht von den beiden miteinander zu vergleichenden Lichtquellen H und G wird durch zwei Spiegel P und P_1 auf eine matte Glasscheibe ab geworfen, die durch ein Okular O betrachtet wird. Die matte Glasscheibe würde also von beiden Lichtquellen H und G gleichzeitig beleuchtet werden, wenn nicht durch die beiden mit sektorenförmigen Ausschnitten versehenen Scheiben S und S_1, die durch die Kurbel Q (oder

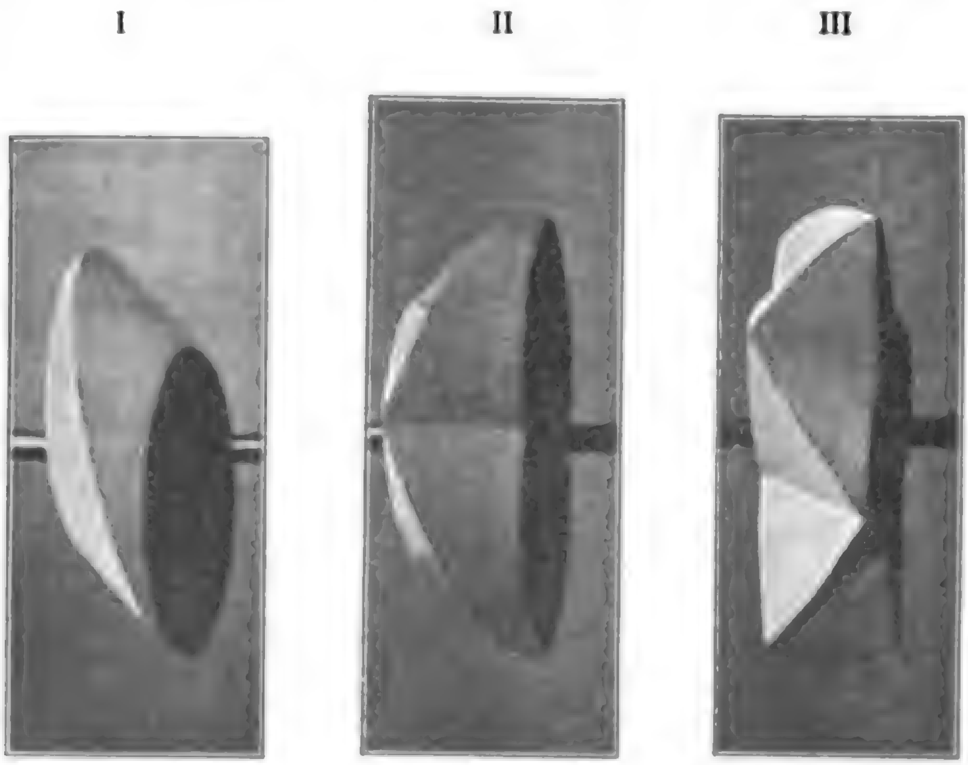


Fig. 25.

auch durch ein Uhrwerk) in Rotation gesetzt werden können, dafür gesorgt würde, daß die Scheibe ab nur abwechselnd von jeder der beiden Lichtquellen Licht erhält. Bei einem mäßig schnellen Wechsel von etwa zehn- bis zwölfmal in der Sekunde hat man, wenn die beiden Beleuchtungsstärken verschieden sind, den Eindruck des Flimmerns; sobald sie gleich groß werden, hört das Flimmern auf. Verschiebt man also den Photometerkopf zwischen den beiden Lichtquellen bis zu einer Stelle, wo kein Flimmern zu beobachten ist, so hat man auf gleiche Beleuchtungsstärke eingestellt und kann das Verhältnis der Helligkeit der beiden Lichtquellen zueinander in der üblichen Weise aus ihren Entfernungen vom Photometerkopf berechnen.

Eine noch einfachere, demselben Zwecke dienende Einrichtung stellen die von mir angegebenen Körper (Fig. 25) dar. Bei ihnen ist der mattweiße Rand einer um ihre Achse drehbaren Scheibe unter 45 Grad gegen die Scheibenfläche geneigt, und zwar in kontinuierlicher Abwechselung nach der einen und nach der anderen Seite. Bei dem Körper I trifft die Grenzlinie zwischen den beiden geneigten Flächen nach 360 Grad wieder denselben Rand der Scheibe, bei dem Körper II findet dieses nach 180 Grad, bei Körper III schon nach 90 Grad statt.

Stellt man einen dieser Körper zwischen den beiden miteinander zu vergleichenden Lichtquellen auf und läßt ihn um seine Achse rotieren, so sieht das senkrecht zur Achse auf den Rand der Scheibe blickende Auge in regelmäßigem, kontinuierlichem Wechsel die von der einen und die von der anderen Lichtquelle beleuchtete Fläche, zwischen beiden findet das beschriebene Flimmerphänomen statt; dabei braucht die Drehungsgeschwindigkeit des Körpers II nur die Hälfte, diejenige des Körpers III nur ein Viertel derjenigen des Körpers I zu sein, so daß man vornehmlich bei Anwendung des Körpers III ein Laufwerk ganz entbehren und sich auf die Drehung mit der Hand beschränken kann.

Fortschritte und Neuerungen auf dem Gebiete der Stereoskopie.

Von Ingenieur Theodor Dokulil,
Konstrukteur an der k. k. Technischen Hochschule in Wien.

Unter den verschiedenen Methoden, einem Beschauer Gegenstände im Bilde vorzuführen, ist wohl unstreitig die Stereoskopie diejenige, welche den vollkommensten und richtigsten Eindruck von dem betrachteten Gegenstande hervorzurufen vermag, denn ein richtig angefertigtes Stereoskopbild bringt in den Augen des Beschauers dieselben Eindrücke hervor, wie sie bei der Betrachtung des wirklichen Objektes entstehen, und zeigt daher die einzelnen Punkte des Gegenstandes in der richtigen relativen Lage zueinander, so daß der Beschauer im stande ist, sich eine der Wirklichkeit entsprechende Vorstellung sowohl von der Form als von der Größe des Objektes zu bilden. Die Stereoskopie hat daher für die Wissenschaft einen hohen Wert, da sie es ermöglicht, Objekte und Präparate, welche vielleicht nicht immer zur

Verfügung stehen, so zu zeigen, daß wir auf ihre Form und Größe einen Schluß zu ziehen und die geometrischen Eigenschaften dieser Objekte an den Stereoskopbildern zu studieren im stande sind; eine hervorragende Bedeutung besitzt die Stereoskopie auch für den Anschauungsunterricht, da wir oft nur durch sie uns eine richtige Anschauung von der Gestalt und dem Aussehen von Gegenständen verschaffen können. In Anbetracht dieser wichtigen Verwendbarkeit der Stereoskopie muß man daher mit besonderer Genugtuung die vielen erfolgreichen und bedeutenden Bestrebungen hervorheben, welche einerseits zur Ausbildung der theoretischen Grundlagen der Stereoskopie, anderseits zur Ausgestaltung der zur Anfertigung und zur Betrachtung stereoskopischer Bilder dienenden Apparate und Verfahren im Laufe des vergangenen Jahres gemacht wurden.

Unter den Publikationen, welche sich mit den allgemeinen Prinzipien der Stereoskopie und den Bedingungen für die richtige Anfertigung von Stereoskopbildern befassen, ist wohl in erster Linie diejenige von R. Kothe in Bonn a. Rh. hervorzuheben. Der Verfasser gibt unter dem Titel „Ueber Tiefenvorstellung und Tiefenwahrnehmung und ihre Beziehung zur stereoskopischen Photographie" („Zeitschr. f. wissenschaftl. Photographie", S. 268 bis 276 und S. 305 bis 323) eine sehr interessante Vergleichung der Arbeiten verschiedener Autoren über „Orthostereoskopie" und ergänzt diese Arbeiten durch seine eigenen, treffenden und klaren Bemerkungen. Er kommt zu dem Schlusse, die stereoskopischen Aufnahmen mit parallelen Objektivachsen und einem festen Objektivabstand von 65 mm auszuführen, sobald die Entfernung des Objektes größer ist als 1 m. Für die Aufnahme näherliegender Gegenstände gibt der Verfasser zwei Möglichkeiten an, die Aufnahme mit konvergenten Objektivachsen oder mit verkleinerter Objektivdistanz; die letztere Annahme ist jedoch nicht einwandfrei, da es dann nicht möglich ist, Kombinationsbilder von der richtigen Größe zu erhalten.

Louis Stockhammer behandelt in seinem Werke „Stéréoscopie Rationelle" die geometrischen Grundlagen der Stereoskopie und leitet mit Zugrundelegung dieser Erörterungen und der wichtigsten psychologischen Vorgänge beim direkten und indirekten Sehen sehr beachtenswerte Regeln für die Konstruktion stereoskopischer Aufnahme-Apparate und die Aufnahme und Anfertigung von Stereogrammen ab. Die klaren und übersichtlichen Deduktionen des Verfassers sind im stande, den Leser in die Prinzipien der Stereoskopie einzuführen und mit denselben vollkommen vertraut zu machen.

Auch Professor E. Schiffner behandelt in der Zeitschrift „Gut Licht“ (1903, S. 97) in einem sehr interessanten Aufsatze die Grundprinzipien der stereoskopischen Aufnahmen, und erläutert speziell den Ersatz des Stereoskops durch verschiedenfarbig ausgeführte Halbbilder und die Betrachtung derselben mit Hilfe zweifarbiger Brillen.

In „The Amateur Photographer“ (1903, S. 368) ist auf die von Destot angegebenen Regeln für die Anfertigung richtiger Stereoskopbilder hingewiesen und der von Bolton gemachte, sehr beachtenswerte Ausspruch angeführt, daß Stereoskopbilder nur dann ein richtiges Kombinationsbild ergeben können, wenn die Lage der Kreuzungspunkte der Augen bei der Betrachtung der Bilder eine ganz bestimmte ist.

Die „Phot. Corresp.“ (1903) bringt unter dem Titel „Orthostereoskopie“ eine Artikelserie von L. W. van Albada in Kampen, welche manches Beachtenswerte enthält, und in welcher der Verfasser gegen die Ansicht anderer Autoren Stellung nimmt. Br. Meyer in Berlin knüpft in derselben Zeitschrift an die Ausführungen Albadas sehr interessante Bemerkungen, in welchen er die Stereoskopie hauptsächlich vom Standpunkte der Psychologie behandelt.

J. W. Redgway erläutert in einem sehr interessanten Aufsatze in „The Brit. Journ. of Phot.“ (1903, S. 513) den Nutzen der Stereoskopie für den Unterricht und insbesondere für den geographischen Schulunterricht, da die Stereoskopie es ermöglicht, fremde Länder und Erdteile im wahren Reliefe vorzuführen und dadurch die Anschauung und Vorstellung sehr wesentlich zu unterstützen in der Lage ist.

Eine Anzahl von Publikationen befaßt sich mit den Prinzipien und Anwendungen der Telestereoskopie, sowie mit der Anleitung zur praktischen Ausführung solcher telestereoskopischer Aufnahmen. So weist A. von Hübl in „Lechners Mitteilungen“ auf den Umstand hin, daß die stereoskopische Wirkung bei Entfernungen von etwa 300 m aufhört, daß diese Grenze durch Vergrößerung der Objektivdistanz erweitert werden kann, wodurch jedoch eine Verkleinerung der Objekte bei der Betrachtung der Photogramme bewirkt wird, und erläutert in den „Mitteilungen des k. und k. militär-geographischen Insituts“ (Bd. 22, Wien 1903) die wichtige Verwendung der Telestereoskopie auf dem Gebiete der Photogrammetrie. Sanford Robinson gibt in der Zeitschrift „Camera Craft“ (November 1902, S. 20) Anleitung zur Ausführung telestereoskopischer Aufnahmen. Einige Reproduktionen solcher von ihm angefertigter Aufnahmen zeigen tatsächlich eine wirklich hübsche Plastik, nur führen sie, wie es

ja natürlich ist, den Augen gleichsam nur kleine Modelle der aufgenommenen Objekte vor. Ebenso gibt M. Bellieni im „Bull. de la Soc. franç. de Phot." (1903, S. 533) Ratschläge für die Ausführung von telestereoskopischen Aufnahmen und empfiehlt für dieselben die Anwendung von Teleobjektiven.

Auch die stereoskopische Darstellung mikroskopischer Objekte wurde wiederholt behandelt, und auf diesem Gebiete ist es namentlich W. Scheffer, welcher in seiner Abhandlung in der „Zeitschr. f. wissenschaftl. Photographie" (April 1903, S. 18) neue Gesichtspunkte, sowie eine Methode zur Ausführung solcher mikrostereoskopischer Aufnahmen entwickelte.

Schließlich sei unter den Publikationen theoretischen Inhalts noch die Abhandlung von N. J. Dibble in „The Camera" (1903, S. 360) erwähnt, in welcher der Verfasser Anleitungen

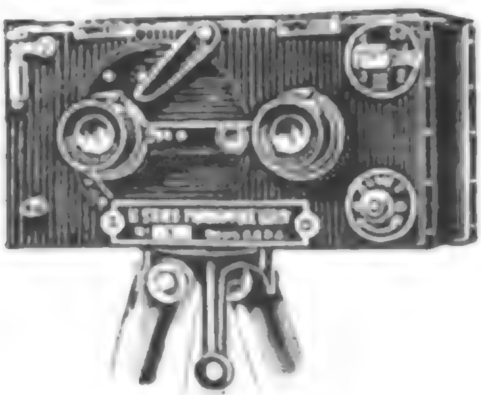


Fig. 26.

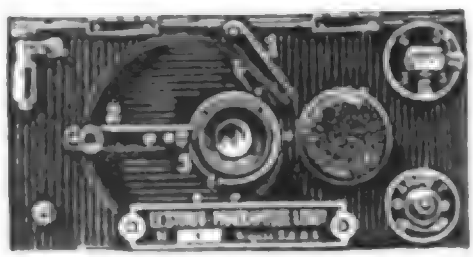


Fig. 27.

zur Anfertigung von stereoskopischen Bildern mit einer gewöhnlichen photographischen Kamera gibt. Da bei solchen Aufnahmen die beiden Halbbilder nur nacheinander gewonnen werden können, ist es selbstverständlich, daß sich dieselben nur von unbewegten Objekten ausführen lassen.

Unter den neuen Typen stereoskopischer Aufnahmeapparate sind zunächst jene Konstruktionen zu erwähnen, welche es ermöglichen, die Kamera sowohl für stereoskopische als auch für gewöhnliche photographische Aufnahmen zu verwenden. So ist in „La revue de photographie" (1903, S. 448) eine von Leroy konstruierte Stereoskopkamera beschrieben, welche in einfacher und leichter Weise zu einem gewöhnlichen photographischen Aufnahme-Apparat für das Format 6 × 13 cm umgewandelt werden kann. Das linke Objektiv der Stereoskopkamera (Fig. 26) ist auf einer um ihren Mittelpunkt drehbaren Scheibe befestigt, welche so dimensioniert ist, daß das Objektiv nach Drehung der Scheibe um 180 Grad in die Mitte des Vorderteiles der Kamera zu liegen kommt (Fig. 27).

Gleichzeitig wird die im Innern befindliche Scheidewand automatisch an die obere Wand der Kamera gelegt In derselben Zeitschrift ist auf S. 388 eine von H. Reeb konstruierte Stereo-

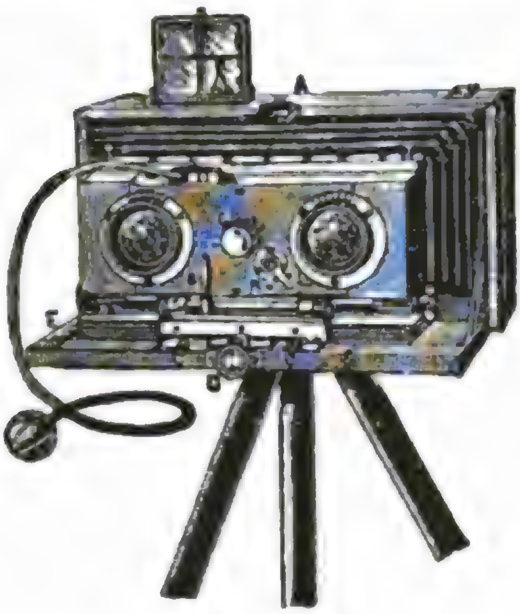


Fig. 28.

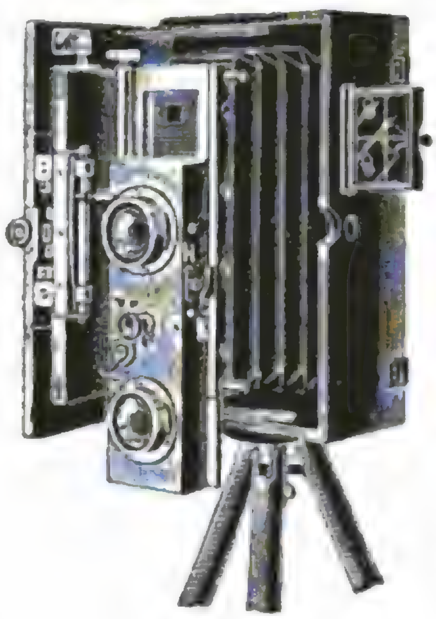


Fig. 29.

skopkamera beschrieben, welche demselben Zwecke dient und deren Einrichtung und Gebrauch aus den Fig. 28 u. 29 zu ersehen ist. Eine sehr empfehlenswerte Stereoskopkamera,

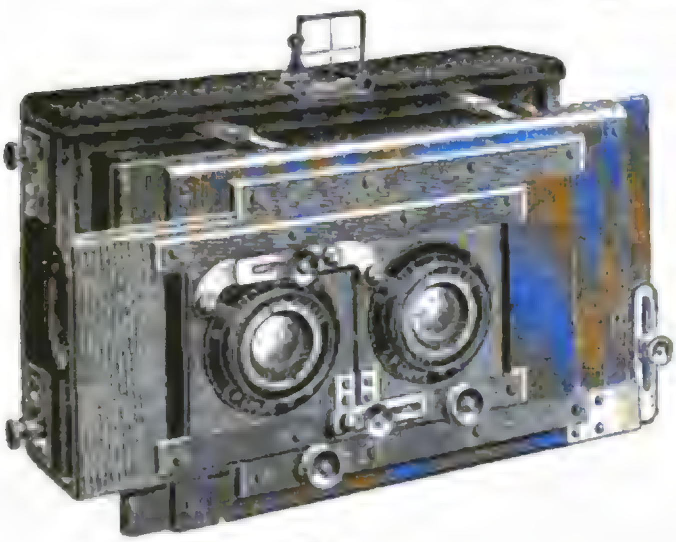


Fig. 30.



Fig. 31.

welche ebenfalls die oben erwähnte Verwendung gestattet, ist die Stereoskopkamera von Goerz-Anschütz (Fig. 30). Dieselbe besitzt außer der früher erwähnten Einrichtung noch den wichtigen Vorteil, daß der Objektivabstand veränderlich ist, wodurch man in der Lage ist, für ein bestimmtes Indi-

viduum vollkommen richtige Stereoskopbilder anzufertigen, indem man den Objektivabstand der Augenbreite dieser bestimmten Person gleich macht.

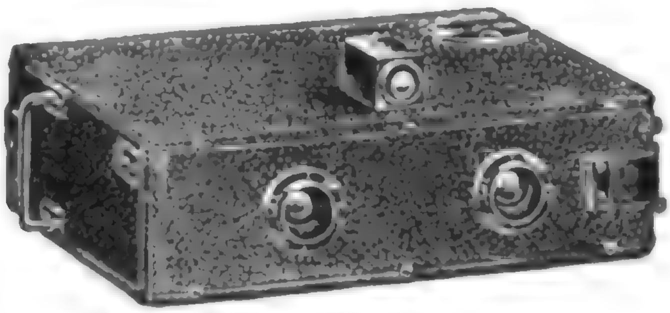


Fig. 32.

Eine Reihe von neuen Gedanken vereinigt der von der Firma C. A. Steinheil Söhne in München gebaute Alto-Stereo-Quart, bei welchem durch Anordnung dreier Objektive

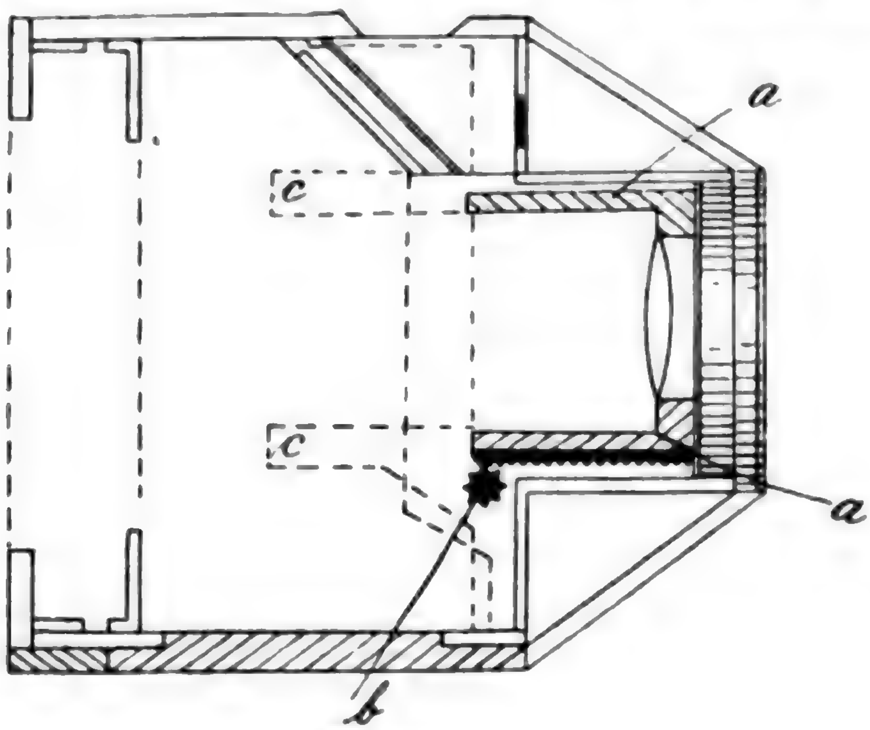


Fig. 33.

die Möglichkeit geboten ist, den Apparat sowohl für Stereoskopaufnahmen als auch für gewöhnliche Aufnahmen zu verwenden (siehe dieses Jahrbuch für 1903, S. 141).

Für diese Apparate, welche sich sowohl für Stereoskopaufnahmen als auch für Panorama-Aufnahmen verwenden lassen, genügte der gewöhnliche Sucher nicht mehr. Es war daher notwendig, einen Sucher zu konstruieren, welcher dem angeführten doppelten Zwecke dienen kann. Dieser neue

Sucher (Fig. 31) unterscheidet sich von den alten Modellen durch eine mit einer viereckigen Oeffnung versehene Platte, welche zwischen das Schauloch und die Linse eingesetzt werden kann. Klappt man diese Platte vor die Linse, so gibt der Ausschnitt der Platte die Größe des Gesichtsfeldes für die

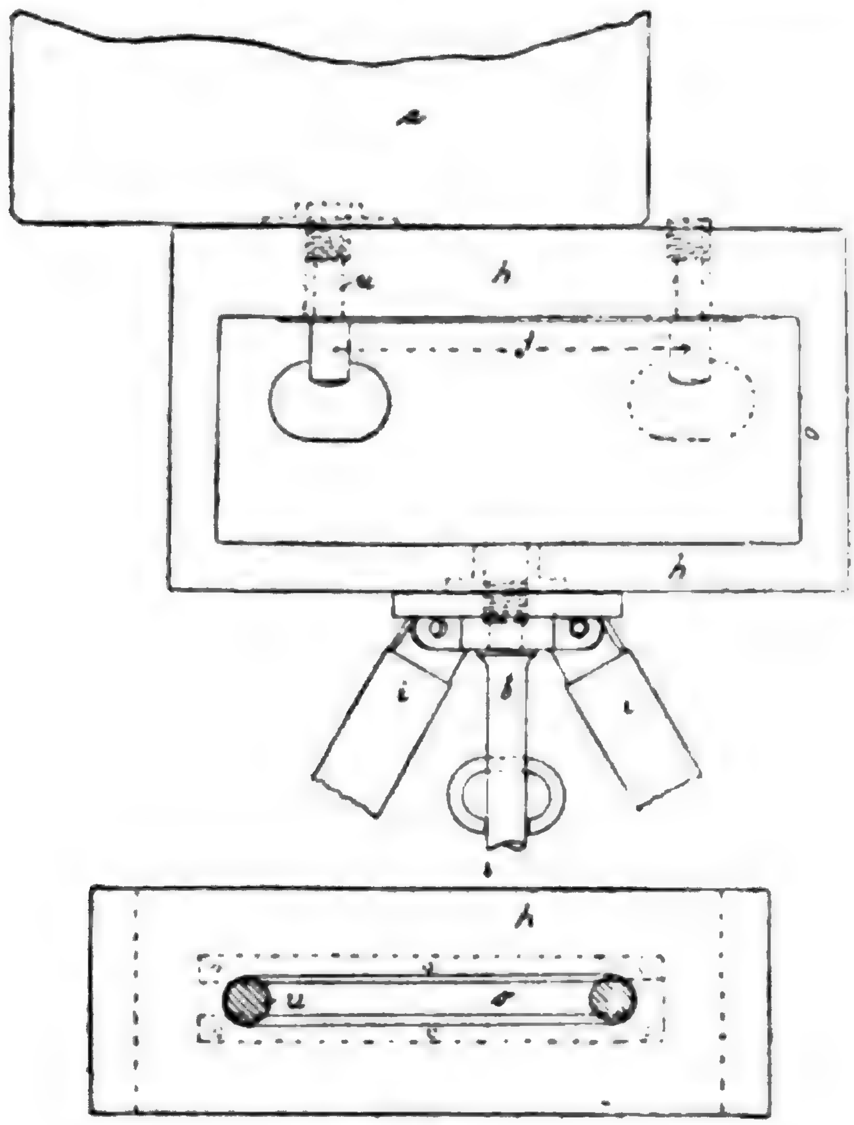


Fig. 34.

stereoskopische Aufnahme, während der ganze Sucher für Panorama-Aufnahmen zu verwenden ist.

Eine sehr kleine Stereoskopkamera (Fig. 32) wurde von **Smyth** in den Handel gebracht; dieselbe eignet sich infolge ihrer kleinen Dimensionen und ihres geringen Gewichtes vorzüglich für die Reise. Die Kamera ist für Films und Platten eingerichtet, die Größe eines Halbbildes ist 4,1 × 4,1 cm.

Th. **Schröter** in Leipzig-Connewitz verfertigt eine Stereoskopkamera (Fig. 33), die eine Aufnahmekamera und zugleich ein Stereoskop zum Betrachten der Bilder vereinigt,

und aus diesem Grunde eine ganz besondere Beachtung verdient. Die Kamera besitzt eine durch das Getriebe *b* verstellbare Optik und ist für Plan- und Rollfilms eingerichtet (G.-M. Nr. 193274).

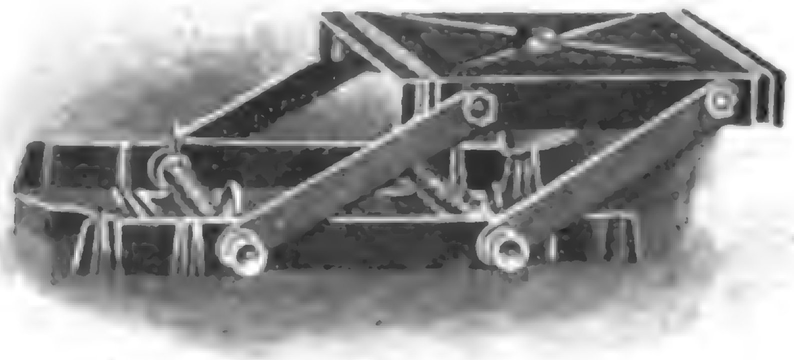


Fig. 35.

Dem namentlich in Amateurkreisen ausgesprochenen Wunsche, mit einer gewöhnlichen Kamera stereoskopische Aufnahmen machen zu können, wurde durch die Konstruktion entsprechender, zwischen Stativ und Kamera anzubringender



Fig. 36.

Mechanismen Rechnung getragen. So bringt Claus Matthiesen in Hoyer (Schleswig) einen in Fig. 34 dargestellten, diesem Zwecke dienenden Rahmen in den Handel, welcher die Verschiebung der Kamera zwischen den beiden Aufnahmen gestattet (G.-M. Nr. 208004). Auch die Firma Thomson Bros. in Buffalo erzeugt unter dem Namen „Stereo-Simplex" (siehe Fig. 35) eine Vorrichtung, welche gestattet, mit jeder

gewöhnlichen Hand- oder Stativkamera stereoskopische Halbbilder nacheinander zu erzeugen („Phot. Industrie" 1903, S. 265).

Eine sehr vielseitige Verwendung gestattet der von M. Lollier konstruierte „Stéréographe" (Fig. 36), da derselbe als Feldstecher, als stereoskopischer Aufnahmeapparat und als Stereoskop verwendet werden kann. Diese Vielseitigkeit des Apparates, sowie das kleine Volumen desselben machen ihn für Reisende und Touristen besonders empfehlenswert.

In „La Photographie" (April 1903, S. 60) ist eine von Ives angegebene eigentümliche Einrichtung einer gewöhnlichen Kamera beschrieben, mittels welcher es möglich sein soll, ein Bild zu erzeugen, welches bei entsprechender Betrachtung den richtigen körperlichen Eindruck vermittelt. Diese Einrichtung ist aus Fig. 37 ersichtlich. *A* ist ein hinter

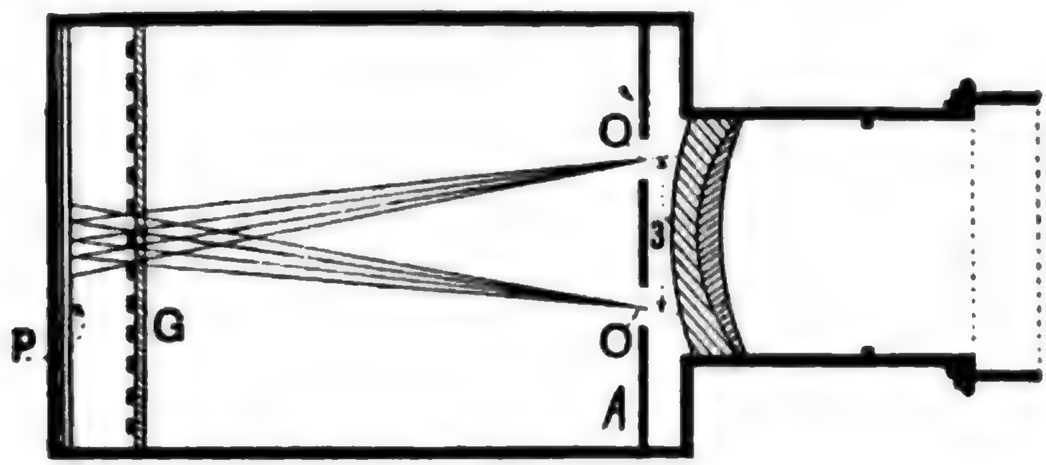


Fig. 37.

dem Objektiv befindlicher undurchsichtiger Schirm mit den beiden Oeffnungen *O* und *O'*. *P* ist die lichtempfindliche Platte und *G* eine Glasscheibe, mit vertikalen, parallelen und undurchsichtigen Linien bedeckt. Das Positiv dieses durch den so ausgestatteten Apparat erhaltenen Negativs wird, wie Fig. 38 zeigt, mit Hilfe einer ganz ebenso eingerichteten Glasplatte betrachtet und bringt einen körperlichen Eindruck hervor. Ives nennt dieses Positiv „Parallax Stereogram", da der stereoskopische Effekt durch parallaktische Wirkung hervorgebracht wird. Da der Abstand der Oeffnungen *O* und *O'* gleich sein muß der Augenbreite des Beobachters, muß das Objektiv einen ziemlich bedeutenden Durchmesser besitzen.

Auf dem Gebiete jener Apparate und Vorrichtungen, welche dazu dienen, von einem vorliegenden negativen Stereoskopbilde ein richtiges Positiv herzustellen, wurde sehr wenig Neues geschaffen, obwohl gerade die diesem Zwecke dienenden Apparate einer besonderen Aufmerksamkeit und Sorgfalt

bedürfen. Hervorzuheben ist hier nur der von W. Rice unter dem Namen „Universal Stereoscopic Transposer" konstruierte neue Kopierrahmen, welcher in „Photography illustrated" (1903, S. 385) beschrieben ist und welchen die Fig. 39 veranschaulicht. Derselbe besitzt den Vorteil, daß die Diapositiv-

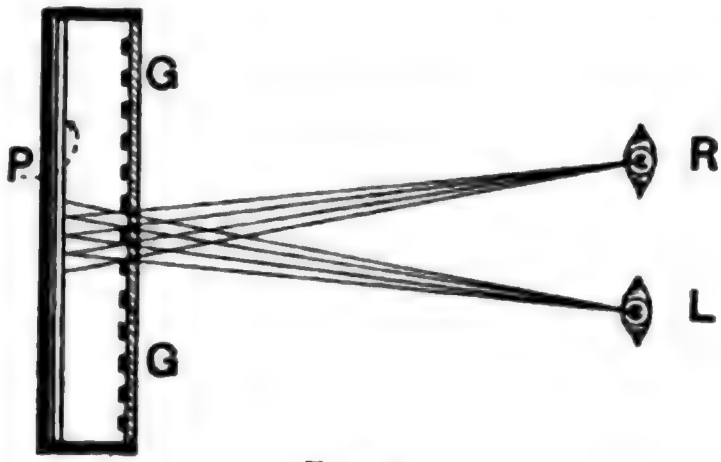


Fig. 38.

platte, welche in einem inneren Rahmen festgehalten wird, durch sechs Schrauben in jede beliebige Lage gegen das in dem äußeren Rahmen befestigte Negativ gebracht werden kann, wodurch man im stande ist, die beiden Halbbilder in

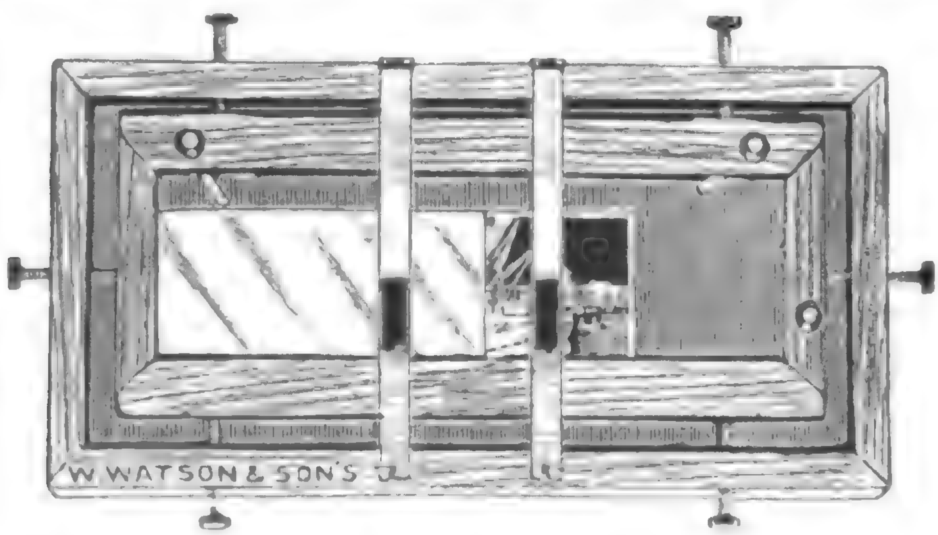


Fig. 39.

der richtigen relativen Lage zueinander zu kopieren. Erwähnenswert ist noch die Abhandlung von H. R. Hearson in „Photography illustrated" (1903, S. 487), in welcher der Verfasser eingehende Regeln für das Zerschneiden der Negativplatten angibt, wodurch bei der Anfertigung vieler stereoskopischer Positive von einem Negative das Zerschneiden, Vertauschen und richtige Aufkleben der stereoskopischen

Halbbilder vermieden wird. Ferner gibt M. E. Forestier eine Anleitung, die linken und rechten Halbbilder leicht und schnell auseinander zu kennen, sobald dieselben nicht auf einer Platte, sondern getrennt aufgenommen wurden.

Ein großer und bedeutender Fortschritt ist auf dem Gebiete jener Apparate zu verzeichnen, welche zur Betrachtung richtig angefertigter Stereoskopbilder dienen. Damit nämlich richtig angefertigte Stereoskopbilder bei der Betrachtung ein der Wirklichkeit vollkommen entsprechendes Kombinationsbild ergeben, muß die Entfernung der Bilder von den Kreuzungspunkten der Augen gleich sein der Bilddistanz bei der Aufnahme. Da die Bilddistanz jedoch gewöhnlich bedeutend kleiner ist als die deutliche Sehweite des Beobachters, so müssen zwischen die Augen und die Bilder Linsen eingeschaltet werden, welche die Aufgabe haben, von den zu betrachtenden Bildern imaginäre Bilder in der deutlichen Sehweite des Beobachters zu erzeugen. Die Brennweite dieser Steroskoplinsen muß eine ganz bestimmte sein, wenn das Kombinationsbild eine richtige Vorstellung von dem Gegenstande vermitteln soll. Der Wert dieser Brennweite hängt ab von der deutlichen Sehweite des Beschauers und von der Bilddistanz des zu betrachtenden Bildes. Es müßte daher ein und derselbe Beobachter Linsen verschiedenster Brennweite zur Verfügung haben, um Bilder von verschiedener Bilddistanz richtig betrachten zu können. Aber auch verschiedene Beobachter mit verschiedener deutlicher Sehweite hätten Stereoskoplinsen von verschiedener Brennweite zur Betrachtung eines und desselben Bildes zu verwenden. Prof. Dr. A. Schell hat nun ein Stereoskop konstruiert und in den „Sitzungsberichten der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien" beschrieben, bei welchem anstatt einfacher Linsen Linsenkombinationen zur Anwendung kommen, bei denen der Abstand der beiden Linsen geändert werden kann, wodurch man im stande ist, der Kombination jeden beliebigen Wert der Brennweite zu geben. Mit Recht trägt dieses Stereoskop den Namen „Universalstereoskop", denn verschiedene Beobachter können mit demselben ein und dasselbe Stereoskopbild so betrachten, daß ein richtiges Kombinationsbild entsteht, und auch Bilder, welche verschiedenen Bilddistanzen entsprechen, können mit demselben den Augen richtig vorgeführt werden. Dieses Stereoskop besitzt aber noch den großen Vorteil, daß der zweite Hauptpunkt einer Linsenkombination stets außerhalb dieser Kombination in einer ganz bestimmten Entfernung von der zweiten Linse liegt, wodurch es möglich ist, den Kreuzungspunkt der Augen bei der Betrachtung in den zweiten Haupt-

punkt der Kombination zu bringen. Der erste Hauptpunkt der Kombination besitzt eine fixe Lage, so daß man das zu betrachtende Stereoskopbild in eine Entfernung von diesem ersten Hauptpunkte bringen kann, welche der Bilddistanz ent-

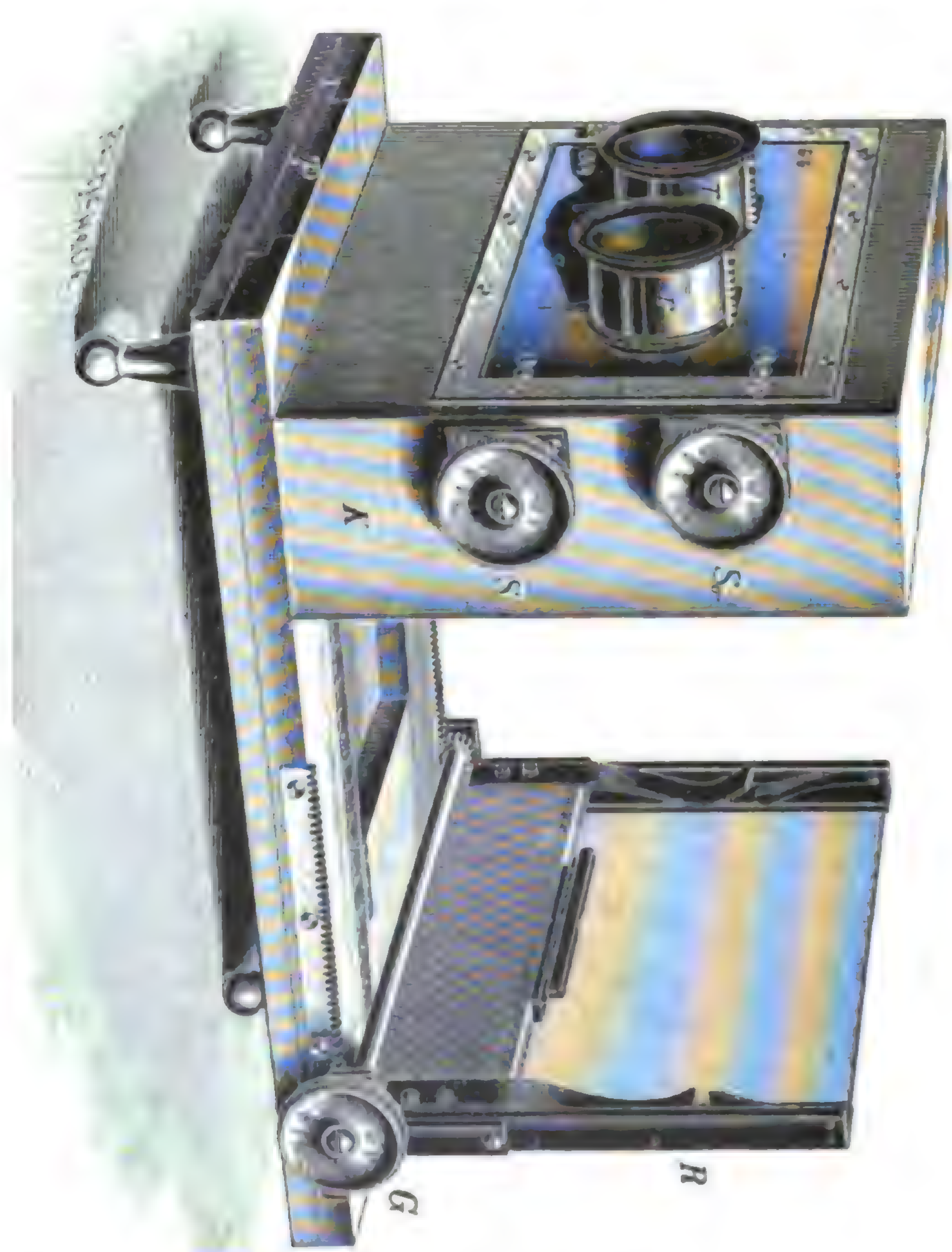


Fig. 40.

spricht. Dieses Universalstereoskop (Fig. 40) trägt mithin vollkommen den theoretischen Bedingungen Rechnung, und ermöglicht die richtige Betrachtung von richtig angefertigten Stereoskopbildern. Durch die Schraube S_0 kann der Abstand der Bestandlinsen der Kombinationen geändert werden, während die Schraube S die Aenderung des Achsenabstandes

der Linsen gestattet. Das in dem Rahmen *R* eingesetzte Stereoskopbild kann durch das Getriebe *G* in den richtigen Abstand von den fixen ersten Hauptpunkten gebracht werden, und dieser Abstand kann an einem an der Grundplatte *P* angebrachten Maßstabe eingestellt werden.

Auch die Firma Zeiß hat auf dem Gebiete der Stereoskopapparate Erhebliches geleistet. Ein von dieser Firma an-



Fig. 41.

gefertigtes Stereoskop (Fig. 41) gestattet die Einstellung der beiden Okularlinsen entsprechend der Augenbreite des Beobachters, sowie die Einstellung des Bildes in eine bestimmte Entfernung von den Linsen. Sehr erwähnenswert ist ferner das von derselben Firma konstruierte Stereo-Telemeter zur Messung von Distanzen auf stereoskopischem Wege, dann das Stereo-Mikrometer (Fig. 42), welches die Bestimmung der gegenseitigen Lage von Raumpunkten aus den stereoskopischen Bildern dieser Punkte ermöglicht und eine große Anzahl von stereoskopischen Diapositiven, welche die Anwendung

der Stereoskopie zur Messung in den verschiedensten Zweigen der Wissenschaften zu zeigen im stande sind.

L. Gaumont & Cie. konstruierten einen Stereoskopapparat, welcher gestattet, nacheinander eine ganze Kollektion von Stereoskopbildern zu betrachten. Dieser Apparat, welcher den Namen „Steréodrome“ führt, ist in Fig. 43 dargestellt. Die mit dem Kasten *N* in den Apparat eingeführten Diapositive werden durch Drehen der Kurbel *M* automatisch vor die Linsen gebracht.

Zahlreiche und bedeutende Neuerungen und Fortschritte sind auf dem Gebiete jener Apparate und Instrumente zu erwähnen, welche zur Betrachtung der Projektionen von Stereo-

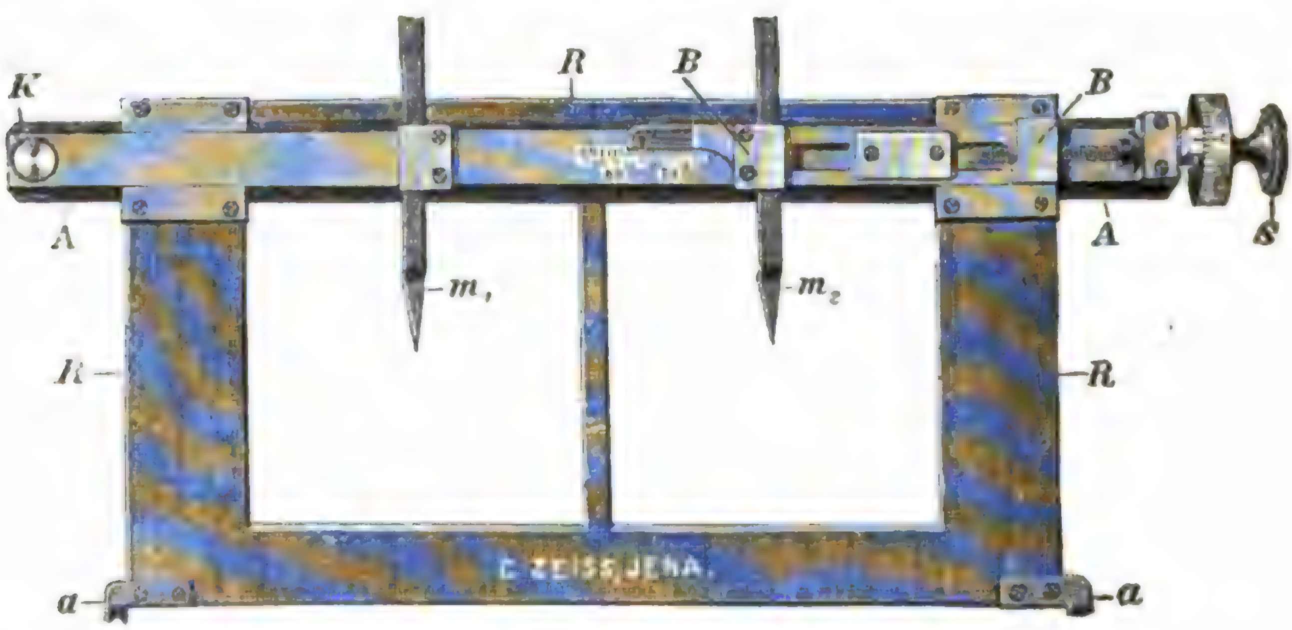


Fig. 42.

skopbildern dienen. H. Bellieni beschreibt in „Bulletin de la Société Lorraine de Photographie“ (1903, S. 159) einen von ihm konstruierten Apparat, welchen er „Apédioscope“ nennt und welcher den Zweck hat, die Projektionen von Stereoskopbildern einem Beschauer in richtiger Weise vorzuführen. Der in Fig. 44 abgebildete Apparat ermöglicht es dem Beobachter, mit dem Auge *O* das für dieses Auge gehörende, stereoskopische Halbbild durch einen Ausschnitt der Rückwand direkt zu sehen, während das zweite Halbbild durch die beiden Spiegel *M* und *M'* dem in *O'* befindlichen zweiten Auge sichtbar gemacht wird. Die beiden Spiegel sind um die Scharniere *B* und *B'* drehbar, wodurch es möglich ist, denselben eine solche Stellung zu geben, daß sich die beiden Halbbilder zu einem Kombinationsbilde vereinigen.

R. Borrow verwendet zu demselben Zwecke ein Prisma, welches einen brechenden Winkel von 23 Grad besitzt. Dieses

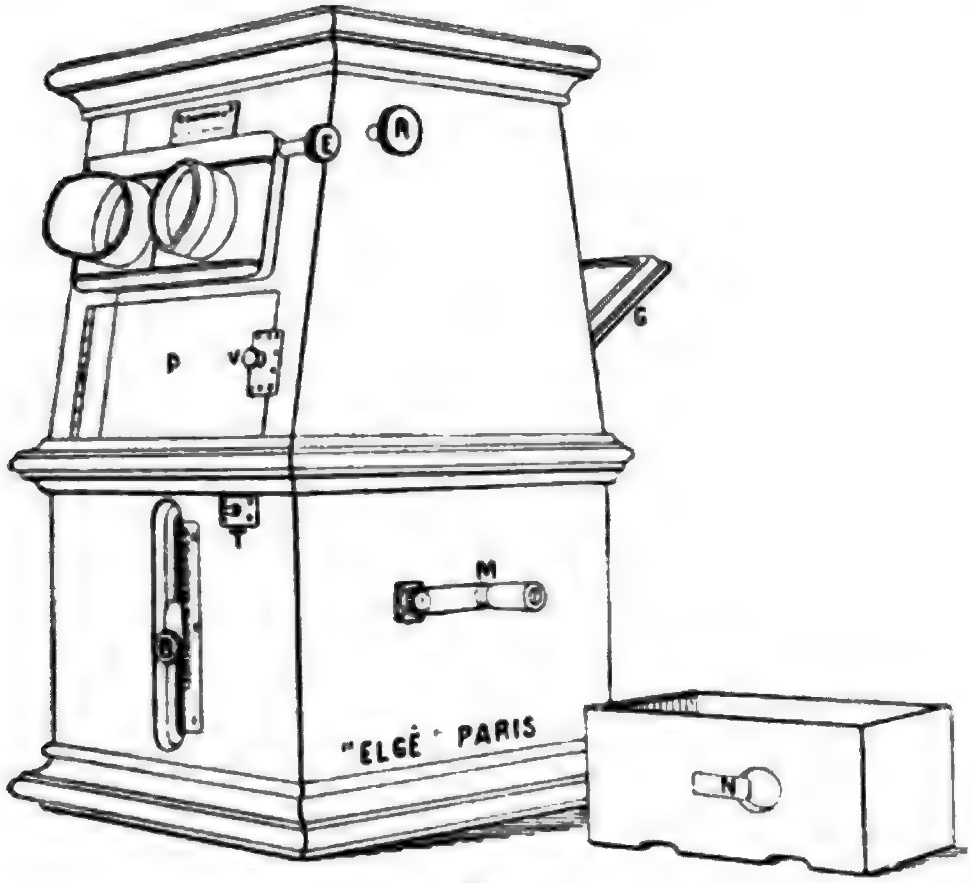


Fig. 43.

kompendiöse und wohlfeile Instrument eignet sich nicht nur zur Betrachtung der Projektionen von Stereoskopbildern,

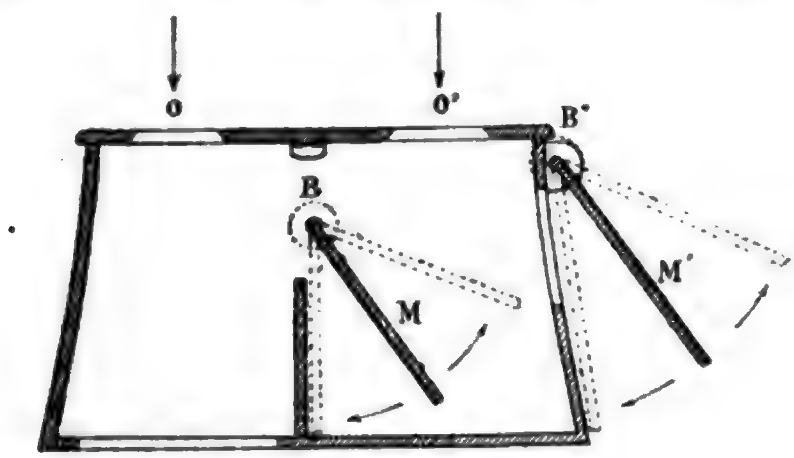


Fig. 44.

sondern man kann damit auch sowohl von richtig als auch von verkehrt aufgeklebten Halbbildern ein richtiges Kombinationsbild erhalten. Ferner ist es auch möglich, mit einem

solchen Prisma das Negativ und die unzerschnittene Kopie so zu betrachten, daß ein Kombinationsbild mit dem richtigen stereoskopischen Effekte sichtbar wird.

Bei der Betrachtung von stereoskopischen Projektionen mit den beiden im Vorhergehenden angeführten Apparaten werden die beiden Halbbilder gleichzeitig auf den Schirm projiziert, und das stereoskopische Kombinationsbild entsteht mithin durch gleichzeitige Eindrücke auf den Netzhäuten des Beschauers. Ein anderes Prinzip, welches ebenfalls eine mehrfache Ausgestaltung erfuhr, ist das, daß die beiden Halbbilder in rascher Aufeinanderfolge nacheinander auf den Schirm projiziert werden und daß durch Einschaltung und Anwendung geeigneter Apparate jedes der beiden Augen nur das demselben zugehörige Halbbild zu erblicken vermag. Dadurch werden die Netzhäute des Beschauers nacheinander affiziert, und bei entsprechend schnellem Wechsel der Bilder verschmelzen die durch dieselben hervorgebrachten Eindrücke zu einem stereoskopischen Kombinationsbild. Professor G. Jäger gibt in den „Sitzungsberichten d. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien" (Juli 1903) eine von ihm gewählte, diesem Zwecke dienende Vorrichtung an. Vor dem Beleuchtungsapparat, welcher mit zwei Projektionsköpfen versehen ist, schaltet er eine Art stroboskopischer Scheibe ein, von der die Fig. 45 einen Teil darstellt. Die in dem Kreisringe AB enthaltenen schraffierten Oeffnungen gehen bei dem einen Projektionskopfe vorbei, während die in dem Ringe CD befindlichen Oeffnungen bei der Drehung der Scheibe um die Achse O den zweiten Projektionskopf passieren. Dadurch werden die beiden stereoskopischen Halbbilder abwechselnd nacheinander auf den Schirm geworfen. Der Projektionsapparat wird auf der linken Seite der Achse O aufgestellt, während auf der rechten Seite derselben die Augen des Beobachters gehalten werden. Die Oeffnungen in der Scheibe können so angebracht werden, daß, wenn das dem rechten Auge entsprechende Bild projiziert wird, das rechte Auge durch eine Oeffnung dieses Bild sieht, während bei der Projektion des linken Bildes sich vor dem linken Auge eine Oeffnung befindet. Wegen Verwendung dieser durchbrochenen

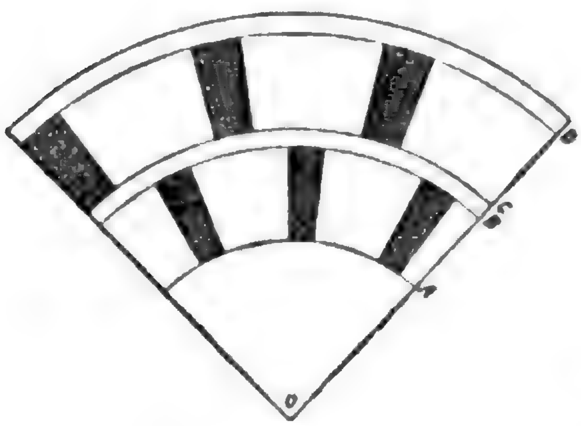


Fig. 45.

Scheibe nannte Professor Jäger diesen Apparat „Strobostereoskop".

Eine ganz ähnliche Einrichtung besitzt der von A. Goderus im „Bulletin de l'Association Belge de Photographie (1903, S. 752) vorgeschlagene Apparat (Fig. 46). Der Unterschied besteht nur darin, daß die Projektion der Bilder durch die Oeffnungen der Scheibe *E* erfolgt, während zur Betrachtung dieser Projektionen die Scheibe *e* mit den entsprechenden Oeffnungen dient.' Beide Scheiben werden durch die Welle *M* gleichförmig um ihre Achsen gedreht.

Ein anderer Apparat zur Vorführung von stereoskopischen Projektionen ist in „Photo-Gazette" (Dezember 1903, S. 27)

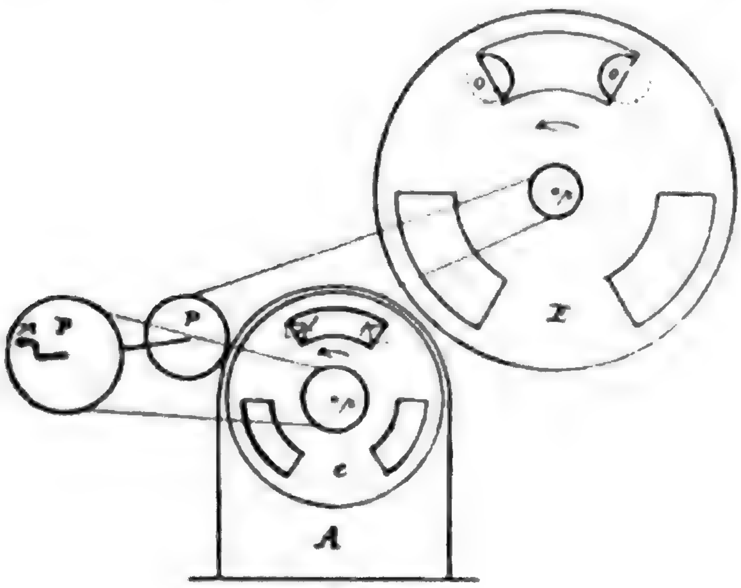


Fig. 46.

beschrieben. Derselbe ist angegeben von Schmidt und Dupuis und besteht aus einer Lichtquelle *L* (Fig. 47), welche auf den Spiegel *B* parallele Lichtstrahlen sendet. Dieser Spiegel reflektiert die Lichtstrahlen gegen das eine Halbbild *G* des unter 45 Grad gegen die Ebene des Spiegels geneigten stereoskopischen Diapositivs, wodurch dasselbe auf einen Schirm projiziert wird. Ein zweiter, um eine horizontale Achse drehbarer Spiegel *A*, dessen Ebene zur Ebene des Spiegels *B* parallel ist, läßt sich vor den Spiegel *B* bringen, wodurch das Halbbild *G* verdunkelt und das stereoskopische Halbbild *D* beleuchtet und auf den Schirm projiziert wird. Durch Drehen der Welle *M* können also beide Bilder in beliebig schneller Reihenfolge nacheinander auf den Projektionsschirm geworfen werden. Der Beschauer erhält einen Operngucker, welcher so eingerichtet ist, daß die beiden Okulare

nacheinander geöffnet oder geschlossen werden, so daß der Beobachter das für das rechte Auge bestimmte Halbbild nur mit dem rechten Auge, hingegen das für das linke Auge passende Bild nur mit dem linken Auge sieht. Das Oeffnen und Schließen der Okulare geschieht automatisch, indem dieses Instrument zur Betrachtung der Projektionen mit der Achse des Spiegels elektrisch verbunden ist. Findet der Wechsel etwa zehnmal in der Sekunde statt, so sieht der Beobachter infolge der Dauer der Lichteindrücke auf den Netzhäuten ein körperliches Kombinationsbild.

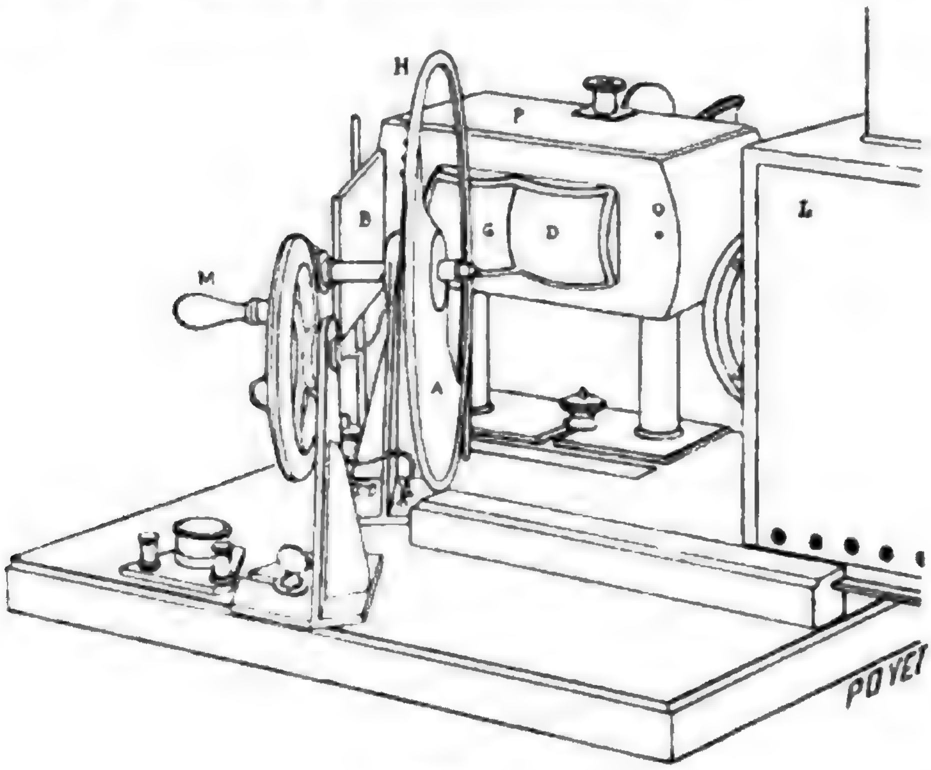


Fig. 47.

Auch kinematographische Aufnahmen lassen sich auf ganz ähnliche Weise mit stereoskopischem Effekte vorführen. „Daily Mail“, „Echo“, „Le Moniteur de la Photographie“ und mehrere andere Zeitschriften erwähnen eine Vorführung solcher Bilder durch Dr. Doyen. Das Prinzip ist ganz dasselbe wie das von Professor Jäger, Stroh und Goderus angegebene und beruht ebenfalls auf der Dauer der Lichteindrücke auf der Netzhaut und abwechselnder Sichtbarmachung der linken und rechten Halbbilder.

Ein Röntgenstrahlen-Stereoskop beschreibt M. T. Guilloz in dem „Journal de Physique“ (1903). Guilloz verwendet eine Röntgenröhre, welche er in dem entsprechenden Winkel sehr rasch hin- und herschwingen läßt. Die beiden Bilder

werden dadurch nacheinander auf den Schirm projiziert und durch eine entsprechende Vorrichtung, welche mit dem die Röhre bewegenden Mechanismus in elektrischer Verbindung steht, werden die Augen des Beschauers nacheinander so geblendet, daß jedes Auge nur das demselben entsprechende Halbbild sehen kann. Auch bei dieser Vorrichtung wird daher der körperliche Eindruck durch die Dauer des Lichteindrucks auf den Netzhäuten der beiden Augen vermittelt.

Farbenempfindlichkeit einiger Handelssorten orthochromatischer Platten gegen das Sonnenspektrum.

André Callier publiziert im „Bull. Assoc. Belge de Phot." (1904, S. 42) die Resultate gründlicher Studien über orthochromatische Platten. Er schließt sich hierbei, sowie in

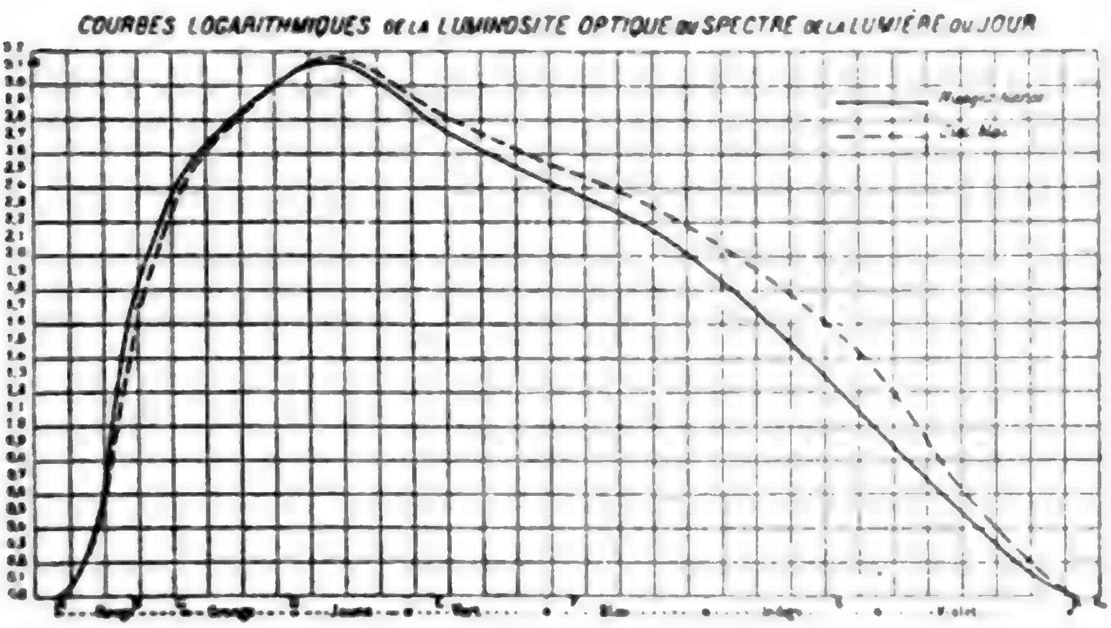


Fig. 48.

der graphischen Darstellung der Sensibilisierungskurven ganz an Eders System der Sensitometrie[1]) an, indem er die logarithmischen Kurven darstellt. In Fig. 48 stellt Callier die logarithmischen Kurven der optischen Helligkeit des Spektrums des Tageslichtes dar (die voll ausgezogene Kurve gilt für weiß bewölkten Himmel, die gestrichelte für blaues Himmelslicht). Das Koordinatensystem ist aus Logarithmen

1) Siehe Eders „Ausführl. Handb. d. Phot.", 5. Aufl. 1903, Bd. 3, S. 206.

PLAQUE ORDINAIRE.

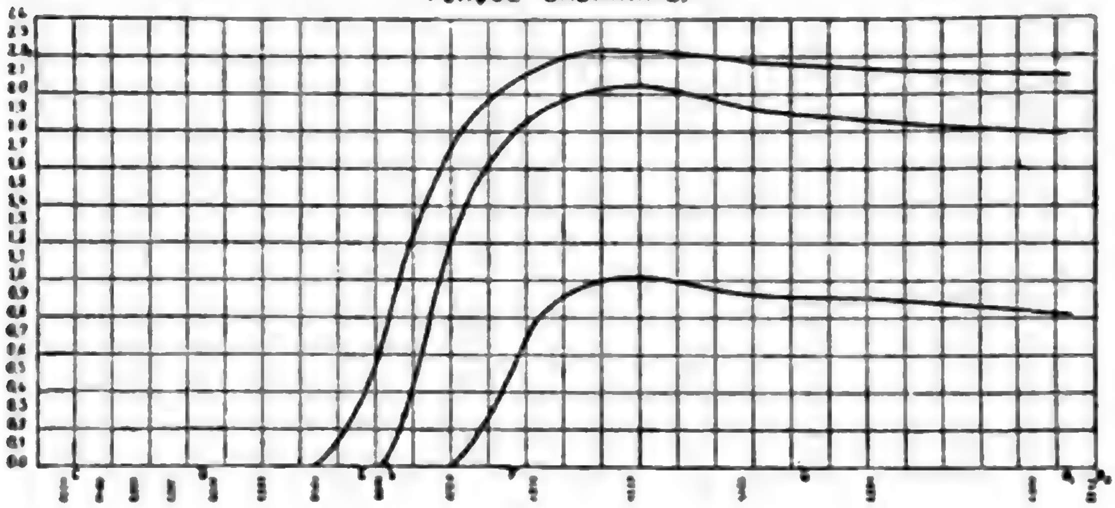


Fig. 49.

PLAQUE COLOR DE WESTENDORP ET WEHNER

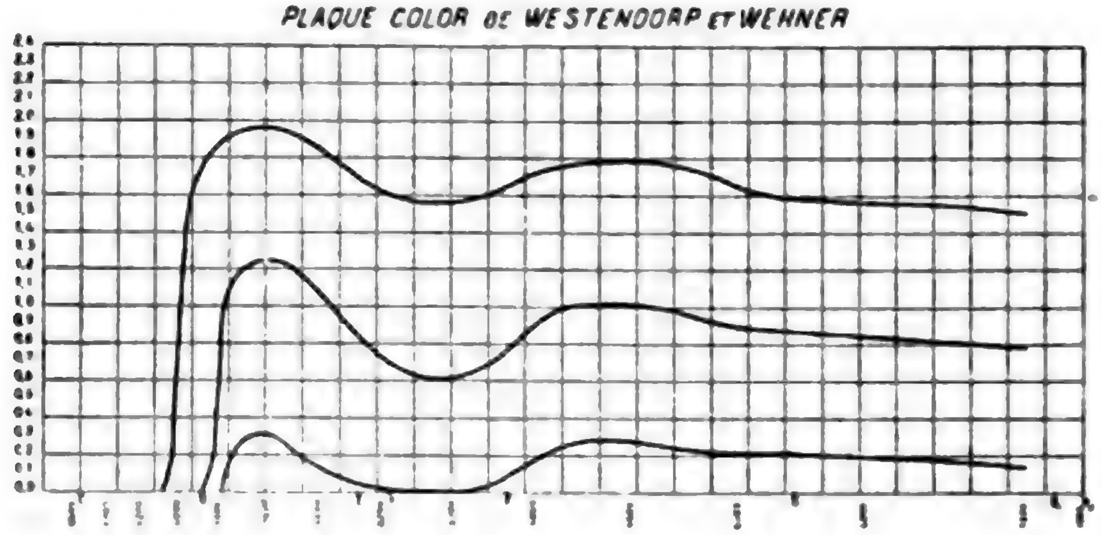


Fig. 50.

PLAQUE PANCHROMATIQUE LUMIÈRE.

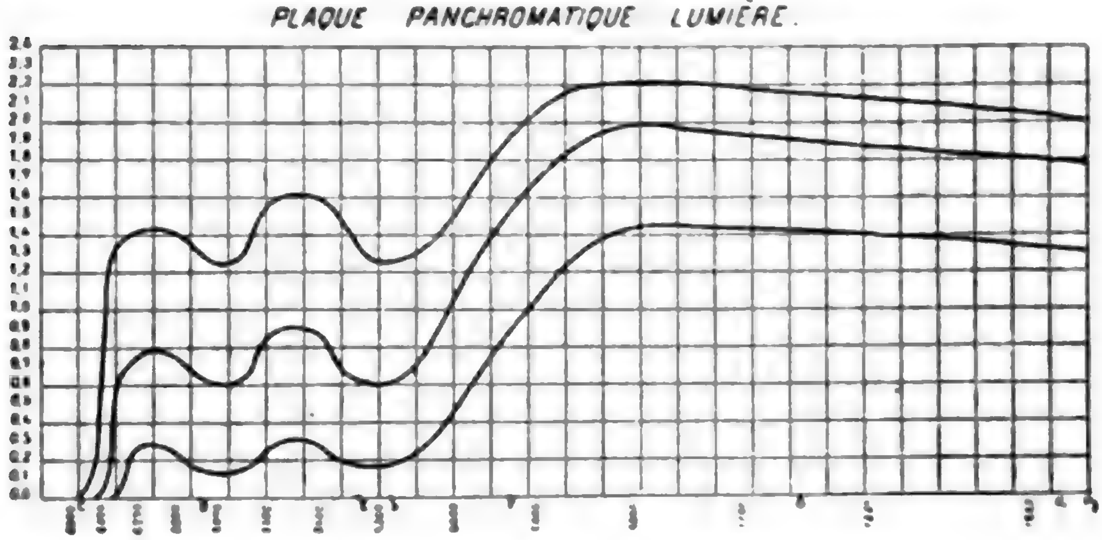


Fig. 51.

der Helligkeit und Wellenlängen des Sonnenspektrums gebildet. Fig. 49 zeigt die Schwärzungskurve von einer gewöhnlichen Bromsilberplatte, Fig. 50 eine Westendorp & Wehner-Colur- und der ähnlichen Perutz-Eosinsilber-Perortoplatte (Type: Erythrosinplatte), während Fig. 51 Lumières panchromatische Platte und Fig. 52 Perutz' Aethylrotplatte (Perchromo) darstellt.

Hierzu wäre zu bemerken, daß die mit Orthochrom T sowie mit Pinachrom gefärbten Bromsilberplatten ungefähr

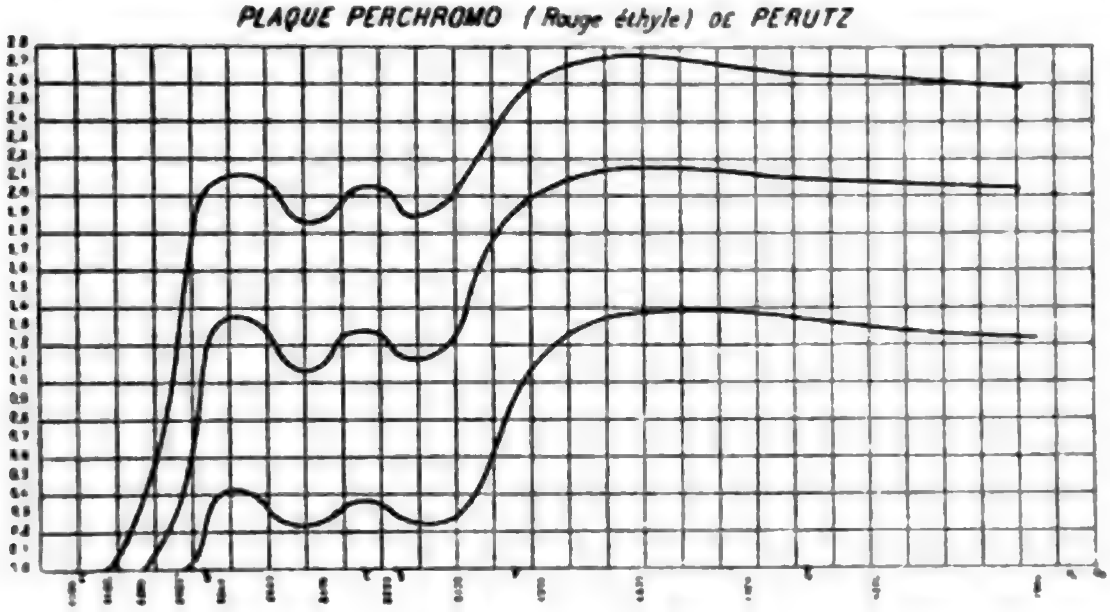


Fig. 52.

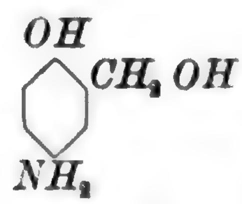
denselben Verlauf der Sensibilisierungskurve hat, wie in Fig. 52 angezeigt ist, jedoch reicht die photographische Wirkung weiter gegen das rote Ende des Spektrums, und es ist die Empfindlichkeit für Orange und Gelb sowie im Grün etwas größer. Die Kurve Fig. 52 repräsentiert also die moderne Type panchromatischer Platten.

Charakteristische Reaktionen der Entwicklersubstanzen.

Von Dr. M. Andresen in Berlin.

Es tritt nicht selten das Bedürfnis an den Photographen heran, Entwicklerpräparate irgend welcher Art hinsichtlich der zu Grunde liegenden Entwicklersubstanz zu prüfen. Ich habe diesem Bedürfnis in einer früheren Publikation („Phot. Corresp." 1898) dadurch Rechnung getragen, daß ich die charakteristischen Reaktionen der Entwicklersubstanzen des

Handels zusammenstellte und einen Weg für deren analytische Erkennung in Substanz und in Lösung mitteilte. Diese Arbeit ist später in erweiterter Form in die neueste Auflage von Eders „Handbuch der Phot.“ (Bd. 3, S. 327 ff.) übergegangen. Inzwischen hat nun die Zahl der verwendeten Entwicklersubstanzen durch das Edinol einen weiteren Zuwachs erhalten. In Vervollständigung der oben erwähnten Publikation will ich daher auch das Edinol in seinem chemischen Verhalten etwas näher charakterisieren und Angaben machen, an welcher Stelle des analytischen Ganges das Edinol seinen Platz findet. Das Edinol ist das salzsaure Salz einer Base von der Zusammensetzung $C_6H_3\begin{matrix}OH\\NH_2\\CH_2OH\end{matrix}$ und der Konstitution



Es unterscheidet sich von dem Paramidophenol sonach dadurch, daß es in Orthostellung zur Hydroxydgruppe OH noch die Alkoholgruppe CH_2OH enthält. Dieser Konstitution entsprechend schließt sich das Edinol in seinem chemischen Verhalten in manchen Punkten dem Paramidophenol an, während anderseits charakteristische Unterschiede vorhanden sind, die wir zur Erkennung der betreffenden Substanzen benutzen können. Dieselben sind folgende:

1. Die freie Base des Edinols schmilzt bei 135 bis 142 Grad C., diejenige des Paramidophenols bei 148 Grad C.

2. Die freie Base des Edinols ist auch in kaltem Wasser leicht löslich, diejenige des Paramidophenols schwer.

3. Paramidophenol gibt bei der Oxydation mit Kaliumbichromat und Schwefelsäure das an seinem stechenden Geruche leicht erkennbare Chinon (Benzochinon); das Edinol gibt kein Oxydationsprodukt, welches sich ähnlich verhält.

4. Wässrige, mit Salzsäure versetzte Lösungen des Paramidophenols 1 : 100 scheiden auf Zusatz von Chlorkalksolution gelbe Flocken von Chinonchlorimid ab; das Edinol gibt dagegen bei gleicher Verdünnung keine Abscheidung, sondern zeigt nur eine leichte Trübung. Erst bei größerer Konzentration beginnt das Einwirkungsprodukt sich ölig abzuscheiden.

Ein sehr ähnliches Verhalten zeigen Paramidophenol und Edinol in ihren Diazoverbindungen, indem dieselben, mit

Naphtolsulfosäuren kombiniert, Farbstoffe geben, welche sich in ihrer Nuance sehr wenig voneinander unterscheiden.

Auf Grund dieser Daten sind wir nun in der Lage, anzugeben, an welcher Stelle des allgemeinen Analysenganges auf Edinol zu prüfen ist. Ich verweise auf die betreffenden ausführlichen Angaben in Eders „Handbuch der Phot." (Bd. 3, S. 328), wo zunächst unter A der Fall behandelt wird, daß das zu untersuchende Präparat in fester Form vorliegt. Hier würde das Edinol unter 3. einzureihen sein und dort mit den Entwicklersubstanzen Adurol, Brenzkatechin, Eurekin, Hydrochinon, Metol, Ortol, Paramidophenol und Paraphenylendiamin zusammentreffen. Um diese Gruppe weiter in Untergruppen zu zerlegen, wird geprüft, ob sich bei der Oxydation Chinon bildet oder nicht. Hierbei scheidet das Edinol nun bereits mit dem Brenzkatechin aus, indem beiden die Eigenschaft gemeinsam ist, durch Oxydation sich nicht in Chinon zu verwandeln. Vom Brenzkatechin aber läßt sich das Edinol leicht dadurch unterscheiden, daß es mit salpetriger Säure eine Diazoverbindung bildet, welche sich mit Naphtolsulfosäuren zu Farbstoffen vereinigt.

Ist (B) das zu untersuchende Entwicklerpräparat eine wässrige Lösung, so schließt das Edinol sich unter *b* (Eders „Handbuch der Phot.", Bd. 3, S. 331) den Entwicklersubstanzen Adurol, Brenzkatechin, Diamidooxydiphenyl, Diogen, Eikonogen, Eurekin, Glycin, Hydramin, Hydrochinon, Metol, Ortol, Paramidophenol und Paraphenylendiamin an. Dann reiht sich das Edinol unter β ein, zusammen mit Adurol, Hydrochinon, Metol, Ortol, Paraphenylendiamin und schließlich wieder unter 2. mit Eurekin, Metol und Paraphenylendiamin, von diesen unterscheidet es sich in charakteristischer Weise, daß es eine Diazoverbindung liefert, welche mit α-Naphtol-ε-Disulfosäure einen ponceauroten Farbstoff gibt.

Berlin, im Februar 1904.

Katalog-Illustrationen.

Von William Gamble, Redakteur des „Proceß Yearbook".

Eine der bemerkenswertesten gegenwärtigen Anwendungen des Autotypieverfahrens in England ist dessen Nutzbarmachung zum Zweck der Illustration kommerzieller Kataloge. Auch hier, wie in vielen anderen Entwicklungsstadien des Autotypieverfahrens hat Amerika den Weg gebahnt, doch englische Reproduktionstechniker folgten so erfolgreich, daß deren

Arbeit ganz ebenbürtig und oftmals noch besser als amerikanische Arbeit ist. Dieser Umstand dürfte darauf zurückzuführen sein, daß englische Reproduktionstechniker bessere Arbeitsmethoden anwandten und im „Feinätzen" gewandter sind.

Es ist nicht so lange her, seit Schreiber dieses von englischen Reproduktionstechnikern befragt wurde, worin der Arbeitsmodus bestände, mit dem die Amerikaner so ausgezeichnete Arbeit in Katalog-Illustrationen liefern, und zu jener Zeit existierte nur eine Firma in England, die derartige Arbeit gleich erfolgreich ausführte, die Firma Tillotson in Bolton, und es war jedermann ein Rätsel, wie die es machten. Nach und nach wurde das Geheimnis gelüftet, und andere Firmen lieferten ebenso gute Arbeit, so daß heute die Mehrzahl der englischen Reproduktionsanstalten der Herstellung solcher Autoclichés gewachsen sind. Man weiß heute ganz gut, daß der Vorgang darin besteht, daß eine Vergrößerung auf mattem Platinbromidpapier mit glatter Oberfläche gemacht wird, die ziemlich flau zu halten ist (obwohl einige Silberdrucke vorziehen), die glatte Oberfläche mit feinem Bimssteinpulver abgerieben wird und ein derartig präparierter Druck von einem Retoucheur in Monochrom gründlichst bearbeitet wird. Ausgezeichnete Farben für diesen Zweck sind heute unter dem Namen „Albanin" und „Proceß Black" kommerziell erhältlich. Der Retoucheur richtet sein Augenmerk hauptsächlich darauf, die Gegenstände möglichst klar und fein detailliert von einem lichten Hintergrunde abstehen zu lassen, was ihn hin und wieder veranlaßt, das Objekt auszuschneiden und auf weißen Karton zu kleben, um allen störenden Gegenständen im Hintergrund aus dem Wege zu gehen. Das Schattieren und Vignettieren geschieht nun mit Hilfe des „Luftpinsels", der das monochrome Pigment in äußerst feiner Zerstäubung und zartester Gradation zur Geltung bringt. Nun fand man, daß die gewöhnliche Luftpumpe für solche delikate Arbeiten unbrauchbar ist, nicht allein weil der Retoucheur unsicher arbeitet, wenn er mit dem Fuße pumpen muß, sondern auch weil er nicht genügenden Luftdruck im Cylinder hervorbringen kann. Man fand nämlich, daß die Feinheit der zerstäubten Farben dem Druck der Luft direkt proportional ist und, um jenen hohen Luftdruck zu erzielen, wurde eine kleine Luftpumpmaschine konstruiert, die mit elektrischem Motor getrieben wird. Wir geben hier eine Illustration einer solchen Maschine (Fig. 53), die von der Firma Penrose & Co. in London entworfen und gebaut und die für diese Zwecke erfolgreich angewendet wurde.

Der Motor hat etwa $^1/_8$ Pferdekraft und treibt eine der Fußpumpe ähnliche Vorrichtung. Die Luft wird in einem



Fig. 53.

gegossenen Eisencylinder komprimiert, der Luftdruckmesser und passende Hähne besitzt, die, mit Schläuchen verbunden, einen oder mehrere der sogen. „Luftpinsel" in Betrieb setzen. Eine ausgezeichnete und praktische Vorrichtung an dieser Maschine ist ein automatischer Ausschalter, welcher den elek-

trischen Strom in dem Augenblicke unterbricht, wenn der gewünschte Luftdruck erzielt ist, und den Motor von selbst wieder in Gang bringt, sobald der Luftdruck sinkt. Man fand, daß ein Luftdruck von 30 bis 40 Pfund auf den Quadratzoll beste Resultate liefert; dieser Druck kann während der Arbeit immer erhalten bleiben. Hin und wieder wird an Stelle des elektrischen Motors eine Heißluftmaschine verwendet und selbstverständlich kann auch die Maschine an einen bereits existierenden Gruppenantrieb angeschlossen werden, obwohl diese Betriebsmethode weniger empfehlenswert, da das automatische Ausschalten und Inbetriebsetzen des Motors wegfallen muß.



Fig. 54.

Nachdem die Vorlage in dieser Weise von dem Zeichner bearbeitet wurde, wird von derselben in der herkömmlichen Weise ein Rasternegativ gemacht und auf Metall mittels des Fischleimverfahrens kopiert, tief geätzt und dem Feinätzer übergeben, der die tiefen Schatten mit Asphaltlack übermalt und die hohen Lichter und Halbtöne feinätzt. Dieser Operation wird ziemlich viel Zeit gewidmet, da die Brillanz des Bildes von derselben abhängt.

Der Graveur wird nun die höchsten Lichter auf der Platte nachgravieren und die Grenzen der Vignette markieren, die dann von der Fräsmaschine tief geschnitten werden. In letzter Zeit wurden vignettierte Clichés noch weiter bearbeitet. Die Ränder der Platte werden mit Hilfe einer kleinen Maschine (siehe Fig. 54) dünner gemacht. Der Fräser ist jedoch einer

Circularsäge ähnlich, dessen Ränder abgerundet sind und nur ein kleiner Teil der Peripherie ragt aus der Tischoberfläche hervor.

Der Operateur bringt die Platte über diesen Circularfräser, und ein Zeiger indiziert, wie weit er mit dem Fräsen gehen darf. Die Tiefe des Einschnittes kann mit Hilfe eines Hebezapfens reguliert werden und ist an einer Skala ersichtlich, die am Knopfe des den Hebezapfen regulierenden Mechanismus angebracht ist. Wenn die Platte derart bearbeitet ist, wird dieselbe auf den Holzmontierblock aufgelegt und mit Hilfe eines Lederhammers tief geklopft, so daß die Ränder der Platte tiefer liegen als das Bild selbst. Derartig adjustierte Vignetten drucken äußerst weich und ohne jede weitere Zurichtung.

Sogen. Kraftzurichtungen werden jedoch benutzt, um die Schatten tiefer und die Halbtöne und hohen Lichter zarter drucken zu können. Die Metallzurichtung der Firma Arthur Cox in Birmingham ist äußerst praktisch. Dieselbe ist ein tief geätztes Relief auf dünnem Zink, ähnlich den Dr. Albertschen Reliefclichés, ist jedoch am Cylinder und nicht unter der Platte zu befestigen.

Der De Vinne-Bierstadt-Prozeß, der hier in England durch Paul Pfiezenmayer eingeführt wurde, ist in mehreren Londoner Reproduktionsanstalten in Verwendung. Derselbe besteht aus einem Guttapercha-Abklatsch eines Chromgelatine-Reliefs. Er liefert anscheinend sehr zufriedenstellende Resultate.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß die Autotypie in Katalog-Illustrationen weite Verwendung findet und noch höherer Vervollkommnung entgegensieht. Der Druck dieser Clichés wird von vielen englischen Kunstanstalten in ausgezeichneter Weise ausgeführt, und viele der heute publizierten Kataloge sind wirkliche Kunstwerke.

Fidlers automatischer Kamera-Anhang und Kopierrahmen zu wiederholten Aufnahmen.

Der automatische Kamera-Anhang ist eine Vorrichtung welche an jeder Kamera angebracht werden kann und den Zweck hat, die Lage der Kassette, welche eine Anzahl von Expositionen nacheinander auf derselben Platte zu machen gestattet, stets genau kontrollieren zu können. Gegenwärtig werden zwei Größen angefertigt. Nr. 1 gestattet die Aufnahme von 15 Briefmarken-Photographieen auf einer Viertelplatte,

wobei die Platte horizontal benutzt wird. Nr. 2 nimmt acht Photographieen von der Größe $2 \times 1^1/_2$ engl. Zoll auf zwei Viertelplatten auf, welche vertikal in der Kassette nebeneinander angebracht werdeu.

Fig. 55 stellt den Anhang mit Kassette und Visierscheibe in der Stellung zum Einstellen des ersten Bildes dar. Zur Exposition wird die Visierscheibe nach links gezogen, bis sie

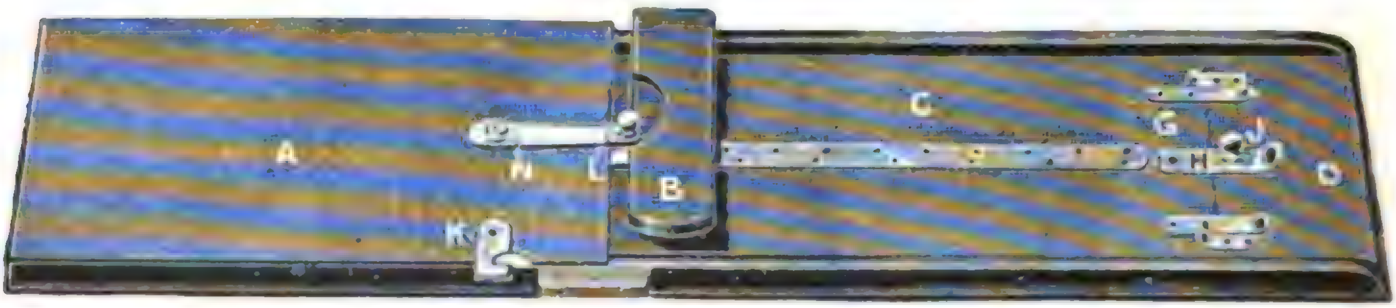


Fig. 55.

mit der Sperrung *H* zusammentrifft; der Kassettenschieber wird durch den Riegel *D* auf der rechten Seite gehalten und wird so geöffnet, wenn die Kassette vorwärts geschoben wird. Das Bild wird an der oberen Ecke der Platte auf der linken

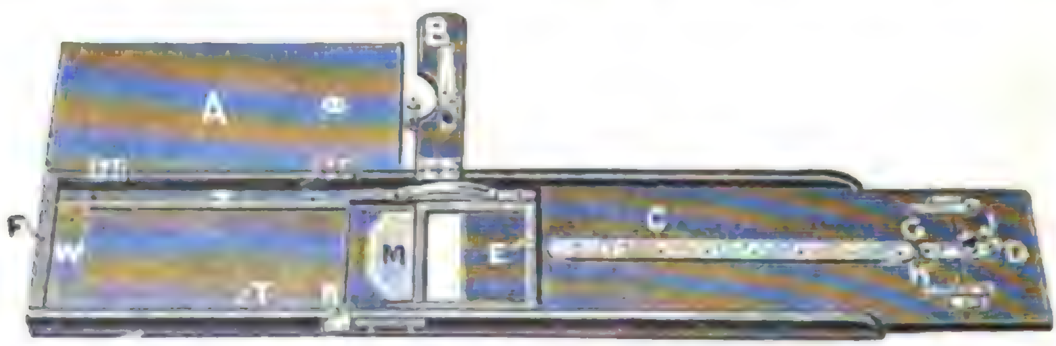


Fig. 56.

Seite getertigt und seine Ziffer, in diesem Falle 1, wird automatisch auf der Zählvorrichtung *J* angezeigt. Wenn dann die Visierscheibe in ihre Lage zurückgebracht wird, so wird die von *H* aufgehaltene Platte aufwärts bewegt, so daß die zweite Kerbung in die Stellung kommt, um die Visierscheibe auf ihrem zweiten Wege aufzuhalten, und so fort, bis die obere Reihe von fünf Bildern hergestellt ist, wobei die Zählvorrichtung immer die Ziffer der Exposition angibt. Nach der fünften Wiederkehr der Visierscheibe kehrt die aufgehaltene Platte in ihre ursprüngliche Lage zurück, und die horizontale Kassette

muß in der vertikalen Kassette *G* nach oben bewegt werden, bis der Haken *F* in die zweite Kerbung greift, wodurch die Platte in Position gebracht wird, um die mittlere Reihe von Expositionen zu erhalten; wenn diese fertig ist, bringt ein erneutes Aufheben der horizontalen Kassette die Platte in die Lage, die untere Reihe von Bildern aufzunehmen.

Der Kopierrahmen für mehrfache Aufnahmen ist dazu bestimmt, in Verbindung mit der automatischen Einteil-Hinterkleidung gebraucht zu werden. Er ist zum Kopieren von Bildern der Größen $1 \times {}^3/_4$, $1^1/_4 \times 1$ und $2 \times 1^1/_2$ engl. Zoll eingerichtet (Papierformat $12^1/_2 \times 4^1/_2$ engl. Zoll). Fig. 57 zeigt

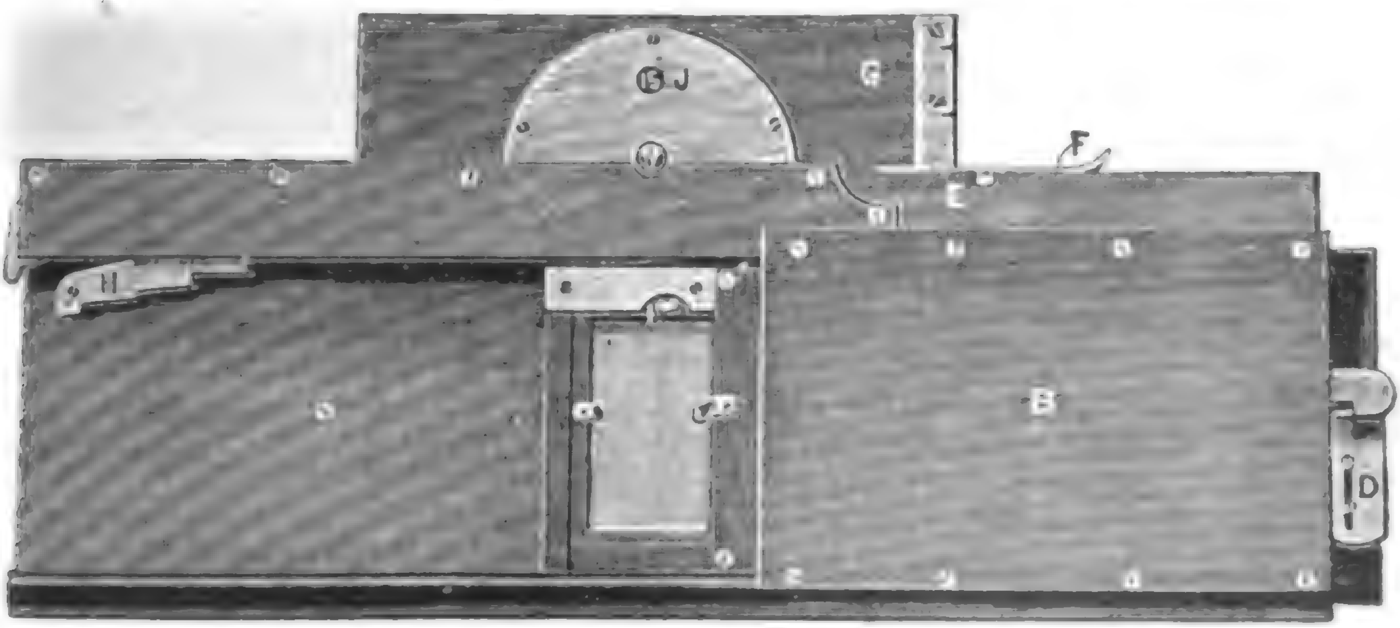


Fig. 57.

die Rückseite des Kopierrahmens fertig zur Vornahme einer Belichtung; Fig. 58 zeigt das Innere des Kopierrahmens und die Methode der Einbringung des Negativs u. s. w. Es gelten für den Gebrauch folgende Vorschriften: Zuerst öffne man die Klappe *A* und den Hebel *B*, nehme das Deckbrett *C* und das Kippstück *D* heraus und lege das Negativ in den inneren Rahmen *E* über die Oeffnung. Darauf legt man ein Stück Papier von der Größe $12^1/_2 \times 4^1/_2$ engl. Zoll zwischen die führenden Stücke *T* und *T*, und zwar so, daß das eine Ende gegen die Bremse *W* stößt; dann wird das Deckbrett mit dem hinteren Ende so eingelegt, daß es gegen die Bremse *F* drückt, weiter wird ungefähr $^1/_4$ Zoll Papier bei *G* emporgehoben und das Kippstück in die richtige Position gebracht, damit der Teil des Papieres, welcher emporgehoben wurde,

bedeckt wird. Weiter wird der Haken *H* hinter den Knopf *J* gebracht, die Klappe *A* zurückgedreht und bei *K* hinter den Haken gebracht, wodurch der Zeiger *L* in das erste der Teillöcher gelangt; darauf lege man den Hebel *B* auf, drücke nieder, halte die Kassette gegen das Licht, exponiere, lege die Kassette wieder nieder, erhebe den Zeiger *L* durch einen Druck auf den Knopf und ziehe das Druckbrett *C* vorwärts durch den Knopf auf dem Kippstück *D*, bis der Zeiger in

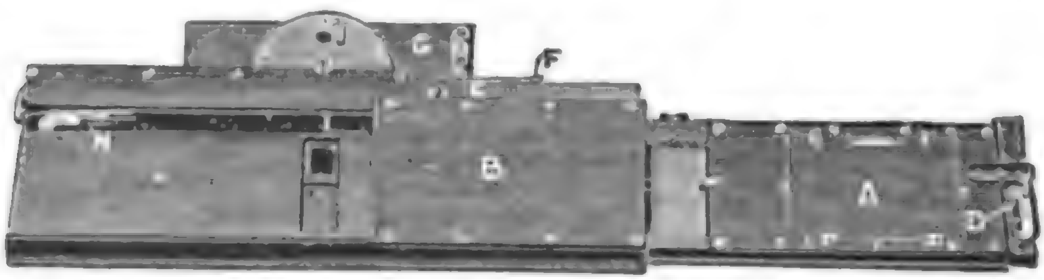


Fig. 58.

das zweite Loch der Teilung fällt, drücke den Hebel nieder, exponiere und hebe wieder den Zeiger *L*, ziehe das Deckbrett, bis der Zeiger in das dritte Loch fällt u. s. w. bis zu Ende, wo dann das Papier herausgenommen wird, das Negativ zur Aufnahme der zweiten Reihe von Bildern über die Oeffnuug und ein anderes eingesetztes Stück Papier bewegt und die Operation wiederholt wird, bis alle Reihen auf dem Negativ ausgenutzt sind („Brit. Journ. of Phot.", Bd. 50, S. 893).

Die Verstärkung der Haltbarkeit der Bichromatpräparate durch gewisse organische Alkalisalze.

Von Professor Rodolfo Namias in Mailand.

(Mitteilung am Kongreß für angewandte Chemie zu Berlin im Juni 1903.)

Es ist bekannt, daß sich Gemenge von Leim, Gummi u. s. w. und Alkalibichromaten sehr schlecht halten. Die Erscheinung der Unlösbarkeit am Licht tritt auch hinzu, wenngleich viel langsamer; im Dunkeln bildet das eine Schwierigkeit für das Gummi-, das Kohle- und alle photomechanischen Druckverfahren. Um die Haltbarkeit der Bichromatpräparate zu erhöhen, habe ich versucht, denselben organischen Alkali Salze zuzusetzen. Meine Versuche haben sich bisher erstreckt über die alkalischen Acetate, Succinate, Tartrate, Laktate und Oxalate, im allgemeinen in Verbindung

mit Natrium. Anstatt das Pigmentpapier in der einfachen Bichromatlösung zu sensibilisieren, habe ich es in einer dreiprozentigen Bichromatlösung lichtempfindlich gemacht, welche außerdem 2 bis 3 Prozent der aufgezählten Salze enthielt. Einige dieser Salze erwiesen keine merkliche Wirkung, weder als erhaltende Stoffe noch als Beschleuniger der Veränderung; das sind die Acetate und die Succinate. Das Papier zeigt nach einigen Tagen eine weniger dunkle Färbung als das Normalpapier, das bloß mit Bichromat hergestellt ist, jedoch beobachtet man beim Abziehen in warmem Wasser keinerlei Vorzüge. Andere Salze üben eine hervorragend reduzierende Wirkung auf das Bichromat aus und beschleunigen die Veränderung, anstatt die Haltbarkeit zu erhöhen; das sind die Tartrate und besonders die Laktate. Das Papier färbt sich stärker als das Normalpapier. Die Laktate könnten vielleicht eine nützliche Verwendung als chemische Sensibilisatoren der Bichromatpräparate finden, denn sie erhöhen die Lichtempfindlichkeit. Endlich erhöhen noch andere Salze, vor allem die neutralen Oxalate und besonders die neutralen Citrate, die Haltbarkeit der Präparate. Das mit diesen Salzen hergestellte Kohlepapier zieht sich nach einmonatlichem Liegen fast ebenso gut wie dasjenige ab, welches in einem gewöhnlichen Bade entwickelt ist, selbst nach zweimonatlichem Liegen, besonders im Winter, kann im allgemeinen das Abziehen noch vor sich gehen. Das Papier, welches das Citrat enthält, zeigt nach einem Monat fast keine sichtbare Veränderung; das, welches Oxalat enthält, dunkelt ein wenig, jedoch ohne daß dadurch das Abziehen beeinflußt wird. Wie kann man nun die Wirkung dieser Salze erklären?

In einem im Jahre 1902 von mir veröffentlichten Artikel über die Wirkung von Chromverbindungen auf Gelatine habe ich bemerkt, daß die Wirkung der Chromate und Bichromate eine doppelte ist, nämlich eine oxydierende und eine gerbende. Die gerbende Wirkung wird durch das Chromchromat hervorgerufen, welches sich durch die Reduktion der Chromate und Bichromate am Lichte bildet. Dieselbe Erscheinung nun, welche sich am Lichte vollzieht, muß auch, wenn auch in weit schwächerem Maße, im Dunkeln auftreten. In der schon erwähnten Arbeit habe ich weiter bemerkt, daß die Chromsalze mit organischen Salzen keine besondere unlösliche Wirkung üben. Danach erscheint es mir gerechtfertigt, anzunehmen, daß 1. die Alkalisalze der organischen Säuren, welche eine mäßige Reduktion auf die Bichromate ausüben können, besonders die oxydierende Wirkung auf sich ziehen, welche

sich bei der längeren Aufbewahrung vollzieht, und daß 2. die Alkalisalze der organischen Säuren, welche fähig sind, das Chromchromat zu zersetzen, mit dem Chromchromat alkalisches Chromat und das Chromsalz mit organischer Säure zu liefern und sich so der gerbenden Wirkung entgegenstellen, welche sich während der längeren Aufbewahrung vollziehen könnte. Wenn die Citrate und die Oxalate nicht in ganz bedeutender Menge auftreten, so können sie bei der Einwirkung des Lichtes die Kopierwirkung verlangsamen, jedoch verhindern sie dieselbe nicht, denn es bilden sich, wie ich schon anderswo dargelegt habe, sehr stark basische Chromchromate, welche die Gelatine in hohem Maße unlöslich machen und nicht durch die alkalischen Citrate und Oxalate zersetzt werden.

Als Bemerkung möchte ich dieser Mitteilung noch hinzufügen, daß das von mir entdeckte Prinzip schon mit Erfolg in der Praxis zur Anwendung gekommen ist.

In der Nummer vom 17. Oktober 1903 der englischen Zeitschrift „Photography“ teilt Bennett die folgende Formel für die Sensibilisierung des Kohlepapiers mit, welche ihm nicht bloß eine größere Haltbarkeit, sondern auch ein viel leichteres Abziehen ermöglicht hat, ohne daß es notwendig gewesen wäre, bei der Sensibilisierung und beim Trocknen des Papieres alle die bekannten Vorsichtsmaßregeln zu treffen:

Kaliumbichromat	20 g,
Citronensäure	5—10 g,
Wasser	1000 ccm,

Ammoniak in geringem Ueberschuß.

In diesem Falle ist das alkalische Citrat, welches konservierend wirkt, das Ammoniumcitrat.

Ueber die chemischen Reaktionen beim Tonen und Fixieren mittels der Bleisalze.

Von Professor Rodolfo Namias in Mailand.

(Mitteilung am Kongreß für angewandte Chemie zu Berlin im Juni 1903.)

Die Wirkung der Bleisalze in den Bädern zum Tonen und Fixieren hat den Gegenstand zahlreicher Untersuchungen gebildet. Zuletzt haben die Gebrüder Lumière und Seyewetz nach langen Versuchen den Schluß gezogen, daß das getonte Bild keine Spur von Blei enthalte.

Ich meinerseits habe, indem ich bei der Analyse der mit Bleisalzen getonten Papiere auf andere Weise vorging wie die genannten Autoren, Blei doch gefunden. Ich behandle die Asche des Papieres mit kochender Chlorwasserstoffsäure; auf diese Weise löst sich das Blei als Chlorid, und es ist leicht, es dann zu erkennen.

Die Gebrüder Lumière und Seyewetz schreiben die Wirkung der Bleisalze der sogen. Schwefeltonung des Bildes zu; wenn man jedoch selbst zugibt, daß nur Schwefelsilber gebildet wird, begreift man nicht, wie irgend ein Bad, das schwefelnd wirkt, die schwarze Farbe hervorrufen kann, welche die Bleisalze erzeugen. Dazu genügen weder die Mischung von Alaun und Hyposulfit, noch die Pentathionsäure, welche, wie die genannten Autoren gefunden haben, mit einer besonders energisch schwefelnd wirkenden Geltung begabt sind. Die genannten Autoren haben nur das Bleipentathionat benutzt, um ein gutes Tonfixierbad zu haben.

Diese Tatsache und noch die weitere, daß das getonte Bild stets Blei enthält, wenn auch manchmal in sehr kleiner Menge und deshalb schwer aufzufinden, bestätigen, was ich schon vor mehreren Jahren festgestellt habe, nämlich daß das Tonen besonders durch das Schwefelblei hervorgerufen wird.

Es handelte sich jetzt darum, zu erklären, wie sich der Niederschlag des Schwefelbleis auf dem Bilde erzeugen kann, und diese Erklärung hat den Gegenstand meiner neuesten Untersuchungen gebildet. Jetzt bin ich in der Lage, eine Theorie zu bieten, welche mir sehr wahrscheinlich scheint.

Bekanntlich liefert eine Mischung von Bleisalz und Natriumhyposulfit einen Niederschlag von Schwefelsilber. Dieser bildet sich, weil das Bleihyposulfit, welches sich in dem Gemisch gebildet hat, eine langsame Zersetzung nach folgender Formel durchmacht:

$$\underset{\text{Bleihyposulfit}}{PbS_2O_3} = \underset{\text{Schwefelsilber}}{PbS} + \underset{\text{Schwefelsäureanhydrid}}{SO_3}.$$

Das Schwefelsäureanhydrid jedoch wirkt, nachdem es kaum frei geworden, auf das Natriumhyposulfit und liefert folgende Umsetzung:

$$Na_2S_2O_3 + SO_3 = \underset{\text{Natriumsulfat}}{Na_2SO_4} + \underset{\text{Schwefeldioxyd}}{SO_2} + \underset{\text{Schwefel}}{S}.$$

Es bildet sich also neben dem Niederschlag von Schwefelsilber auch ein solcher von Schwefel, und ein Freiwerden von Schwefligsäureanhydrid geht vor sich.

Wenn jedoch das Bad mit dem Silber des Bildes zusammengebracht wird, so werden infolge der großen Neigung des Silbers, sich mit dem Schwefel zu verbinden, die beiden beschriebenen Reaktionen, welche sich in eine zusammenfassen lassen, erleichtert, und man kann als schließliche Reaktion, bei der Berührung des Silbers auf dem Bilde folgendes feststellen:

$$PbS_2O_3 + Na_2S_2O_3 + Ag_2$$
$$= PbS + Ag_2S + Na_2SO_4 + SO_2.$$

Wenn das Bad auch Goldchlorür enthält, so erleichtert die Anwesenheit des Bleisalzes den Goldniederschlag und ich nehme an, daß die Anwesenheit des Schwefelbleis sehr wahrscheinlich die Bildung des Schwefelgoldes auf dem Bilde erleichtern kann.

Das Schwefelgold kann dazu beitragen, dem Bilde eine viel schwärzere Farbe zu geben. Auf jeden Fall stellt man selbst bei Gegenwart einer ziemlich bedeutenden Menge von Goldsalz, und wenn man das Tonen genügend ausdehnt, dennoch auf dem Bilde eine sehr kleine Menge Blei fest, welche bei der Analyse leicht übersehen werden kann. Die größere Menge des Schwefelbleis ist in diesem Falle durch Gold oder Schwefelgold ersetzt.

Ueber ein Papier mit Eisensalzen, welches Platintöne liefert.

Von Professor Rodolfo Namias in Mailand.

(Mitteilung in der Sitzung der Union internationale de Photographie am 3. August 1903 zu Lausanne.)

Dies Papier ist keineswegs ein neues, denn ich habe bereits vor einigen Jahren darüber im „Progresso Fotografico“ und anderswo berichtet. Jedoch habe ich in der letzten Zeit darüber umfangreiche Untersuchungen angestellt, um die besten Bedingungen für die Herstellung und die Anwendung zu finden, um auf billigstem Wege die besten Töne zu treffen.

Es wird dies Papier mittels Eisenchlorid und Oxalsäure lichtempfindlich gemacht. Am Licht wird das Eisenchlorid rasch durch die Oxalsäure zu Eisenchlorür reduziert, welches mit dem Ueberschuß von Oxalsäure, die anwesend ist, Ferrooxalat liefert. Die Reaktionen erklären sich durch folgende Gleichungen:

$$\underset{\text{Eisenchlorid}}{Fe_2Cl_6} + \underset{\text{Oxalsäure}}{C_2O_4H_2} = \underset{\text{Eisenchlorür}}{2\,FeCl_2} + \underset{\text{Kohlensäure}}{2\,CO_2} + \underset{\text{Chlorwasserstoffsäure}}{2\,HCl};$$

$$FeCl_2 + C_2O_4H_2 = \underset{\text{Ferrooxalat}}{FeC_2O_4} + 2\,HCl.$$

Man hat daher an den vom Licht getroffenen Punkten zuletzt Ferrooxalat, welches, wie man weiß, ein vorzüglich reduzierender Körper ist. Die Reduktionskraft dieses Stoffes wird ausgenutzt, indem man das exponierte Papier in eine ammoniakalische Lösung von Silbernitrat bringt, in welcher sofort das Silber reduziert wird.

Die geeignetste Art, vorzugehen, ist daher die folgende. Man stellt zunächst die Flüssigkeit, welche das Papier lichtempfindlich machen soll, her, indem man folgende Stoffe zusammenbringt:

Kristallisiertes Eisenchlorid	20 g,
Oxalsäure	10 „
destilliertes Wasser	100 „
Hartgelatine	5 „

Man erhitzt nun im Warmwasserbade mit der niedrigsten Temperatur, welche zur Auflösung der Gelatine ausreicht. Auf diese Weise wird eine zu große Veränderung der Gelatine vermieden. Die Flüssigkeit wird mittels eines Pinsels auf dem Papier von guter Qualität ausgebreitet und fest angeklebt. Es ist nicht notwendig, daß man sich besonderer photographischer Rohpapiere bedient, die zu teuer sind. Wichtig ist, das lichtempfindlich gemachte Papier rasch zu trocknen, indem man es auf einem Ofen erhitzt. Man vermeidet auf diese Weise das Eindringen des lichtempfindlichen Stoffes. Sowohl die erwähnte Flüssigkeit wie das Papier halten sich lange Zeit, denn wenn auch die Reaktion zwischen der Oxalsäure und dem Eisenchlorid als exothermische betrachtet werden muß, stellt sich doch die große Neigung zur Oxydation bei den Eisensalzen der Reduktion entgegen.

Das Papier ist ziemlich lichtempfindlich; im vollen Sonnenlicht genügen im allgemeinen 3 Minuten für ein ziemlich transparentes Negativ. Das Bild kann beobachtet werden, denn es zeigt sich klar auf dem gelben Hintergrund des Papieres. Jedoch gehört etwas Uebung dazu, um den Kopierprozeß in ziemlich sicherer Weise zu kontrollieren. Nach dem Kopieren muß das Papier sofort entwickelt werden. Die Entwicklung geschieht durch Eintauchen in eine Lösung von 2 Prozent Silbernitrat mit Ammoniakzusatz bis zur Wiederauflösung des Niederschlages. Das Bild erscheint nahezu sofort

in dieser Flüssigkeit; nach 2 bis 3 Minuten nimmt man den Abzug heraus und wäscht ihn. Das Bild zeigt sich tiefschwarz auf gelbem Grunde. Dieser gelbe Grund wird durch das Eisenoxyd gebildet, welches durch die Wirkung des Ammoniaks auf die lichtempfindliche Präparation entsteht. Nach einem kurzen Waschen muß man das Eisenoxyd entfernen, was sehr leicht mittels einer vier- bis fünfprozentigen Lösung von Oxalsäure geschieht. Der Grund wird vollständig weiß; man wäscht darauf mindestens 10 Minuten, um die Säure zu entfernen. Dann hat man nur noch das Papier in einer fünf- bis zehnprozentigen Lösung von Natriumhyposulfit zu fixieren. Die Farbe, welche man erhält, ist nicht zu schwarz, jedoch nicht unschön. Eine etwas wärmere Farbe erhält man, wenn man das Fixieren in einer zehnprozentigen Lösung von Natriumsulfit vornimmt. Es mag bemerkt sein, daß das Fixieren bei diesem Papier den Zweck hat, sehr kleine Mengen von Silbersalzen zu entfernen, welche durch das Papier nach dem Eintauchen in die ammoniakalische Lösung von Silbernitrat absorbiert und zurückgehalten sind. Diese Spuren der Silbersalze kann man selbst bei längerem Waschen mit destilliertem Wasser nicht vollständig entfernen.

Wir wenden uns nun zu den verschiedenen Behandlungen, welchen man dieses Papier unterwerfen kann, um verschiedene Töne und auch Farben von schönem Schwarz zu erhalten.

1. Statt in Natriumhyposulfit allein zu fixieren, kann man in Hyposulfit mit Zusatz einer gesättigten Lösung von Bleiacetat fixieren, bis der weiße Niederschlag, welcher sich bildet, sich mit einiger Schwierigkeit wieder auflöst. Auf diese Weise erhält man dunklere Töne als mit Hyposulfit allein.

2. Man kann auch das Fixierbad in 1. mit einem Zusatz von 25 ccm einer Lösung von einprozentigem Goldchlorür pro Liter versehen und erhält so stark schwarzviolette Töne.

3. Nach der Behandlung mit der Oxalsäure und sorgfältigem Auswaschen kann man das Bild in einem Bad von $^1/_{1000}$ Goldchlorid tonen, welchem ungefähr 10 g Natriumbikarbonat zugesetzt sind. Man erhält je nach der Zeit, während welcher man das Bild in dem Goldbade läßt, verschiedene sehr schöne Töne bis zum intensiven Schwarz mit einer violetten Nuance.

4. Man kann mit Platin tonen durch Zusatz von Platinsalz in das Oxalsäurebad, welches zum Aufhellen des Papieres dient. Etwas merkwürdig ist es, daß man mit diesem Papier schöne, ganz schwarze Platintöne nicht bloß erhält, wenn man das Platinchlorür (Kaliumplatinchlorür) benutzt, sondern auch bei Anwendung von Platinchlorid. Man setzt 1 g Kalium-

platinchlorür oder Platinchlorid auf 1 Liter der Lösung von Oxalsäure zu. Auf diese Weise erhält man ziemlich rasch sehr intensive und schöne Platintöne, welche noch verschönert werden können, indem man das Fixieren im Bade Nr. 2 vornimmt. Das Platinchlorür ist in allen Fällen dem Platinchlorid vorzuziehen, da es das Bild weniger angreift.

Es sei bemerkt, daß in diesem Papier das Silber sich leicht durch Gold und Platin ersetzen läßt. Zum Tonen mit Platin ist ja bekannt, wieviel Schwierigkeiten sich bieten, mag man es nun auf Papieren bei sichtbarem oder bei latentem Bilde vornehmen. Dagegen tritt bei den auf diese Weise erhaltenen Bildern das Platin mit überraschender Leichtigkeit an die Stelle des Silbers. Ich habe versucht, die Schwierigkeit zu vermindern, welche man beim Druck am Lichte hat, indem ich das Bild klarer machte. Es ist mir dies ziemlich gut gelungen, indem ich der Sensibilisierungsflüssigkeit eine kleine Menge einer Lösung von Berliner Blau (Ferriferrocyanid) in Oxalsäure zusetzte. Man hat so eine bläuliche Farbe, welche am Licht weiß wird infolge der Veränderung des Ferriferrocyanids in Ferroferrocyanid, und diese Entfärbung gestattet, die Bildung des Bildes am Lichte weit sorgfältiger zu kontrollieren. Dieses einfache Verfahren, das außerdem sehr ökonomisch ist, verdient, von allen Amateuren und Fachphotographen versucht zu werden. Die dem Kongreß zu Lausanne vorgelegten Bilder dieser Art zeigten, welche schöne Platintöne man mit diesem Papier erhalten kann, welches noch viel weniger kostet als das richtige Platinpapier und außerdem den Vorteil hat, sich lange zu halten. Es ist übrigens dies Verfahren auch auf Gewebe aus Leinen und Baumwolle anwendbar.

Einwirkung von Feuchtigkeit auf frisch getonte Bilder.

Von Joh. Gaedicke.

Wenn man einem Fehler auf die Spur kommen will, so wird man seine Abstellung am leichtesten ermöglichen, wenn es gelingt, den Fehler mit Sicherheit künstlich zu erzeugen. Die roten Flecke, die auf Celloïdinpapier oft nach dem völlig tadellosen Fertigstellen nach dem Wässern, beim Aufziehen eintreten, bilden einen bisher noch nicht genügend erklärten Fehler, und es wurden Versuche angestellt, denselben willkürlich zu erzeugen. Der Erfolg war leider negativ, aber es ergab sich doch eine praktische Regel für die Behandlung der Bilder.

Ich suchte die Ursache im Kleister, und da ich vor langen Jahren bei der Analyse des bekannten Karminpilzes in diesem einen außerordentlich hohen Gehalt an Kalisalpeter gefunden hatte, so schien es mir nicht ausgeschlossen, daß schimmelnder Kleister, dem das Kalium fehlt, wohl Ammoniumnitrat enthalten könne, zumal bekannt ist, daß niedere Pflanzenorganismen den Stickstoff der Luft zu assimilieren vermögen. Ammoniumnitrat mit der Milchsäure des sauren Kleisters könnte wohl im stande sein, fein verteiltes Silber zu lösen und könnte so zu Flecken Veranlassung geben. Es wurde daher ein fünfprozentiger Kleister von Reisstärke hingestellt und schimmeln gelassen, wobei sich gleichzeitig Milchsäure bildet. Nach völligem Eintrocknen wurde nochmals mit fünfprozentigem Kleister übergossen, wobei wegen der frischen Aussaat das Schimmeln viel schneller erfolgte. Dieser milchsäurehaltige Kleister wurde nun auf Ammoniak und auf Salpetersäure untersucht, aber keins von beiden wurde gefunden. Die Arbeitshypothese war also nicht stichhaltig.

Nun wurde die Einwirkung des sauren Kleisters auf Bilder untersucht. Zu dem Ende wurde ein Streifen Kurzschen Celloïdinpapiers in ein Buch gelegt, so daß ein Stück daraus hervorragte, das im Lichte zum Anlaufen gebracht wurde. Dann wurde ein weiteres Stück hervorgezogen und gleichfalls bis zu einem zarten Ton anlaufen lassen, wobei sich das erste Stück tiefer färbte. Auf diese Weise wurde eine Skala von vier Tönen erzeugt. Das Papier wurde nun gewaschen, in einem Tonfixierbade bis zu bläulichem Tone getont und nun gründlich ausgewaschen unter häufigem Wasserwechsel. Die Tonskala wurde nun mit der Schichtseite nach unten auf eine vierfache Lage reinen Filterpapiers gelegt, das mit Wasser vollkommen getränkt war. Wenn das Wasser eintrocknete, wurde es durch frisches ersetzt und so das Bild zwölf Stunden der Feuchtigkeit ausgesetzt. Zu Anfang war auf die Rückseite des Bildes ein Streifen mit dem vorerwähnten sauren geschimmelten Kleister gestrichen, der über alle vier Töne ging, und auf jedes Feld wurde eine Schimmelkolonie gesetzt. Nach zwölf Stunden wurde das Papier aufgehoben und das Bild kontrolliert. Dabei ergab sich, daß weder der Kleister noch die Schimmelkolonieen Flecke erzeugt hatten. Sämtliche Töne aber hatten an Kraft verloren und hatten sich in der Nuance so geändert, wie man es bei alten Bildern beobachtet. Merkwürdigerweise waren auf allen mittleren Tönen weiße Flecke entstanden, die das Ansehen von Stockflecken hatten, die aber unbeeinflußt waren durch den Kleister.

Nach dem Trocknen wurde die verhornte Schicht durch Ueberstreichen mit Alkohol aufgeweicht und dann gewässert. Das Blatt wurde nun abermals auf feuchtes Filtrierpapier gelegt mit der Schicht nach oben und ein zweiter Strich mit dem sauren Kleister, der noch mit Ammoniumnitrat versetzt war, über alle vier Felder gemacht. Auch dieser Kleister, direkt auf der Schicht, hatte nur insofern eine nachteilige Wirkung, als er eine schwache Nuancierung ins Gelbliche bewirkte, Flecke aber erzeugte er nicht.

Ein Resultat hat aber diese Untersuchung doch gegeben, sie hat nämlich die Regel bestätigt, daß man die Bilder nach dem Waschen niemals längere Zeit liegen lassen darf. Die Mißachtung dieser Regel führt zur Abschwächung und Verfärbung der Bilder und zu hellen Stockflecken, besonders in den Mitteltönen.

Strahlungen als Heilmittel.

Von Dr. Leopold Freund in Wien.

Daß es tatsächlich nichts Neues unter der Sonne gibt, bewahrheitet sich nunmehr an der Finsenschen Rotlichtbehandlung der Blattern. Dieselbe ist nach Jules Regnaulds Werk „Médecine et pharmacie chez les Chinois et les Annamites“ den Chinesen seit 3000 Jahren bekannt und sehr verbreitet, und wird im wesentlichen so durchgeführt, daß die Stellen, wo die Blattern-Eruptionen auftreten, mit dem Infuse einer Pflanze, Carthamus tinctorius (Hôung-Hôa), welches einen roten Farbstoff (Yèn-Tschè) enthält, gewaschen und so rot gefärbt werden. Die Annamiten ergänzen noch diese Behandlung dadurch, daß sie den Kranken mit roten Vorhängen umgeben.

Aus dem Gebiete der Lichtphysiologie liegen wenige Arbeiten vor. Während Paul Jensen[1]) den Vorteil des Lichtes für das körperliche Leben und speziell für den Stoffwechsel des Menschen nicht zu hoch veranschlagt, sondern den Lichtreaktionen seiner Umgebung (Planzen, Bakterien, der ganzen Natur) größere Bedeutung zuschreibt, will R. Pisani[2]) in einer Reihe von Versuchen konstatiert haben, daß blaues elektrisches Licht in einer Exposition bis zu 20 Minuten die Arbeits-

1) 75. Vers. d. Naturf. u. Aerzte in Kassel, 21. bis 26. Septbr. 1903.
2) „Ann. d. elektr. med.“, 2. Jahrg., Bd. 8.

leistung der Muskeln wesentlich steigert; Expositionen über 20 Minuten sollen die Arbeitsleistung herabsetzen.

Auch aus dem abgelaufenen Jahre liegen mehrere Berichte über neue Apparate für die Lichtbehandlung vor, welchen die in diesem „Jahrbuche" schon wiederholt[1]) besprochenen Nachteile der Original-Finsen-Lampen (hohe Anschaffungskosten, ungemein starke Betriebsströme u. s. w.) nicht anhaften sollen. Interesse beansprucht der Apparat von Finsen-Reyn[2]), welcher eine kleine, handregulierbare Bogenlampe von 15 bis 20 Amp. verwendet, deren Licht mittels eines durch Fresnelsche Linsen verstärkten Finsenschen Konzentrators gesammelt wird. Auch Verfasser gab die Konstruktion eines Lichtapparates an; derselbe besteht aus einer handregulierbaren Bogenlampe von 15 bis 20 Amp., bei welcher als Elektroden Effektkohlen verwendet werden, die unter rechtem Winkel einander gegenüberstehen. Ein Magnet in Nebenschaltung bläst den Lichtbogen zu größerer Länge aus. Die vom Krater der positiven Kohle sowie vom Lichtbogen ausgehenden Strahlen werden durch Emailblechreflektoren, sowie durch einen großen, mit destilliertem Wasser gefüllten Quarzkolben konzentriert.

Verfasser prüfte die Aktinität dieser Lampe auf die Weise, daß er konstatierte, nach welcher Zeit das Licht, nachdem es 1 bis 4 Ohren lebender albinotischer Kaninchen passiert hatte, auf Celloïdinpapier die erste Spur einer Schwärzung hervorrief. Auf diese Weise wurde durch Vergleiche festgestellt, daß diese Lampe der Finsen-Reynschen um Weniges nachsteht, daß bezüglich der Tiefenwirkung das Licht gelber Effektkohlen jenes weißer und insbesondere blauer wesentlich übertrifft, daß Blaufilter (fünfprozentige ammoniakalische Kupfersulfatlösung) schon wesentlich, aber Gelbfilter in dicker Schicht ganz außerordentlich die chemische Lichtwirkung schwächen. Als wesentliches Mittel, die Reaktion zu verstärken und die notwendige Bestrahlungsdauer abzukürzen, erkannte Verfasser den Umstand, daß er die kalte Wasserschicht in dem Kompressorium nicht ununterbrochen, sondern nur in so weit zirkulieren läßt, daß der exponierte Patient von der Bestrahlung nicht belästigt wird. Vielleicht wirkt dieses Verfahren auch deshalb günstig, weil nach Bangs Untersuchungen das Licht Bakterien am besten bei etwas erhöhter Temperatur vernichtet.

---

1) Siehe dieses „Jahrbuch" für 1902, S. 160; für 1903, S. 233.
2) „Mitt. aus Finsens med. Lysinstitut", Heft 4, S. 75.
3) A. Bum, Lexikon d. phys. Therapie. Wien und Berlin 1904.

Während man sich einerseits bestrebt, die Strahlung des elektrischen Bogens durch geänderte Konzentration besser auszunutzen, durch Verwendung geeigneter Kohlenstifte die Qualität des Lichtes zu verbessern, sucht man anderseits in letzter Zeit die Lichtbehandlung dadurch zu vereinfachen oder vielmehr größeren Kreisen zugänglich zu machen, daß man die Empfindlichkeit der Gewebe gegenüber dem Lichte erhöht. Dies gelingt durch Umschläge oder subkutane Einspritzungen von Eosin (Tappeiner, Jesionek), Erythrosin (Dreyer) oder schwefelsaurem Chinin (Verfasser). Während die Kopenhagener Schule auf dem Standpunkte steht, die Gewebe durch Erythrosin für die langwelligen Strahlen zu sensibilisieren, glauben Tappeiner, Jesionek und Verfasser, daß die höheren Reaktionen auf die durch die Chemikalien gesteigerte natürliche Fluoreszenzfähigkeit der Gewebe zurückzuführen sind. Jedenfalls wurden mit diesen Methoden bei Lupus wesentlich schnellere und gute Resultate erzielt.

Außer der tuberkulösen Erkrankung der Haut bemüht man sich jetzt, auch jene der Kehlkopfschleimhaut mit Licht zu beeinflussen. W. Freudenthal[1]) sucht dies durch Bestrahlung der äußeren Kehlkopfwand mit elektrischen Scheinwerfern zu erzielen; seine Resultate sind begreiflicherweise nicht sehr glänzend, weil die wirksamen Strahlen in diesem Falle von den zu dicken Gewebeschichten der Haut und der knorpeligen Kehlkopfwand absorbiert werden. J. Sorgo[2]) arbeitet hingegen mit Sonnenlicht, welches er mittels zweier Spiegel in den Kehlkopf reflektieren läßt. Bei einem Kranken soll eine 15malige Bestrahlung von zusammen 12 Stunden eine wesentliche Besserung herbeigeführt haben. Auch zur Verbesserung des Heiltriebes von Wunden hat man in letzter Zeit das Licht mit Erfolg verwendet (Bloch[3]), H. Wagner[4])). Es scheint demnach die Zeit nicht fern zu sein, wo die Chirurgie zu der offenen Wundbehandlung der vorantiseptischen Zeit zurückkehren wird (?).

Bezüglich der physiologischen Wirkung der Röntgenstrahlen konstatierten Lépine und Bonhid die interessante Tatsache, daß durch Bestrahlung des Gewebes der Bauchspeicheldrüse des Hundes die reduzierende Fähigkeit derselben um 12 bis 25 Prozent gesteigert wird. Wird das Lebergewebe eines Hundes kurz (weniger als 1 Stunde) exponiert, so vermindert sich stets der Glykogengehalt, während der Zucker-

1) „Therap. Monatsh.“, April 1903.
2) „Wiener klin. Wochenschr.“ 1904, Nr. 1, S. 12.
3) „Soc. de Biolog.“, 19. Dezbr. 1903.
4) „Centralbl. f. Chir.“ 50, 1903.

gehalt gesteigert wird. In geringerer Dosis wirken demnach die Röntgenstrahlen anregend auf die Glykogenie und die Glykolyse in der Leber. Bei längerer Bestrahlung zeigt sich hingegen eine Herabsetzung dieser Funktionen. Ganz ähnliche Beobachtungen wurden am Blute gemacht[1]).

Wiederholt wurde schon die Beobachtung gemacht, daß kleine Säugetiere mit dünnen Schädelknochen, deren Kopf den Röntgenstrahlen exponiert ward, unter dem Bilde tiefgehender innerer Schädigungen zu Grunde gingen, ohne daß die äußere Haut Zeichen einer Entzündung gezeigt hätte. Bei Sektionen solcher Tiere fand H. Heinecke[2]), daß die Bestrahlung eine Zerstörung der roten Blutkörperchen hervorgerufen hatte, welche zu Veränderungen in der Milz führte. Auch Läsionen des Central-Nervensystems wurden konstatiert. Eine andere Wirkung der Röntgenstrahlen auf den Organismus der Tiere beschrieb Albers-Schönberg[3]). Männliche Kaninchen oder Meerschweinchen durch längere Zeit intensiv bestrahlt, verloren die Fähigkeit, sich fortzupflanzen.

Das letzte Jahr brachte eine erstaunlich große Literatur über die Röntgenbehandlung bösartiger Neubildungen. Nicht nur oberflächlicher Hautkrebs, sondern auch Krebs der Brustdrüse, des Gaumens, des Magens, der Gebärmutter und anderer innerer Organe hat man mit Röntgenstrahlen zu beeinflussen gesucht und dabei beachtenswerte Erfolge erzielt (Doumer und Lémoine[4]), Comas und Prió[5]), Albert Weil und Gaullieur L'Hardy[6]), Clark[7]), Freund und Ehrmann[8]), Eijkmann[9]), Beck[10]), von Mikulicz und O. Fittig[11]), Perthes[12]), A. Exner[13]), Schiff[14]), Pousey[15]) u. a.).

Wenn auch die bisherigen Erfahrungen zur Beurteilung der definitiven Resultate dieser Methode nicht ausreichen, so läßt sich doch schon sagen, daß sie eine eminent schmerzstillende und verkleinernde Wirkung auf die Geschwülste hat,

---

1) „Soc. de Biolog.", 11. Januar 1904.
2) „Münchener med. Wochenschr." 48, 1903.
3) „Münchener med. Wochenschr." 43, 1903.
4) „Acad. de med.", 9. Juni 1903.
5) „Ann. d'électrob." 1903.
6) „Journ. d. Physiotherapie", 1903, Nr. 6.
7) „The med. ann." 1903.
8) „Grunds. d. Radiotherapie", S. 237.
9) „Krebs und Röntgenstrahlen".
10) „New-York med. Journ.", Mai 1902.
11) „Beitr. z. klin. Chirurgie", Bd. 37.
12) „Arch. f. klin. Chirurgie", Bd. 79, Heft 4.
13) „Wiener klin. Wochenschr." 1903, Nr. 25.
14) „Erfolge der Röntgentherapie". Wien 1904.
15) „Med. News", 19. Novbr. 1903.

daß sie die Jauchung, welche die Kranken und deren Umgebung entsetzlich belästigt, beseitigt und dadurch außerordentlich beruhigend auf den Seelenzustand der Patienten wirkt. Auch bei anderen Neubildungen, z. B. bei Sarkom (Chrysopathes[1]), Kienböck[2]), Krogius[3])), bei Mykosis fungoides (Riehl[4])) und leukämischen Tumoren (Senn[5])) wurden Heilerfolge erzielt. Verfasser, welcher für die Behandlung innerer Organe die Verwendung harter Röhren empfahl, hat in letzter Zeit auch den Nachweis erbracht, daß man auch tuberkulöse Knochenaffektionen (Caries) mit Röntgenstrahlen gründlich heilen kann[6]). Der Verfasser hat zusammen mit M. Oppenheim auch festgestellt[7]), daß alle die argen Hautveränderungen, welche nach Röntgen-Entzündungen zurückbleiben, auf die chronischen Blutgefäßerweiterungen zurückzuführen sind, welche die Bestrahlung neben der schädlichen Einwirkung auf die zelligen Elemente hervorruft. Werden Strahlen verwendet, welche die oberflächlichen Gefäßnetze beeinflussen, so werden bleibende, sichtbare Hautveränderungen erzeugt; harte Röhren erzeugen jedoch keine sichtbaren Hautveränderungen, weil dieselben in der Tiefe verborgen bleiben. Dieselben Zirkulationsstörungen sind auch die Ursache des furchtbar hartnäckigen Verlaufes der Röntgenverbrennungen.

Auch die medizinisch-therapeutische Bedeutung der Radiumstrahlen ist in den Vordergrund des allgemeinen Interesses getreten. Schon früher war bekannt, daß Radium auf der lebenden Haut Wunden erzeugt, die 8 bis 20 Tage nach der Exposition sichtbar werden. Danysz[8]) zeigte, daß Muskeln, Unterhautzellgewebe, Eingeweide und die Häute des Bauchraumes für diese Bestrahlung nicht so empfindlich sind wie die Haut. Hingegen ist die Wirkung auf die nervösen Zentren sehr intensiv. Die Strahlungen, deren Wirksamkeit auch durch Lösung des Präparates in Wasser nicht vernichtet wird, haben deletäre Wirkungen auf Bakterien (Pfeiffer und Friedberger[9]). Sie üben nach den Untersuchungen Bohns[10]) ihren Einfluß nur auf in der Entwicklung begriffene,

1) „Münchener med. Wochenschr.“ 1903, Nr. 40.
2) K. u. K. Gesellsch. d. Aerzte, Wien, 22. Januar 1904.
3) „Arch. f. klin. Chirurgie“, 71 Bd., Heft 4.
4) Gesellsch. d. Aerzte, Wien, 15. Mai 1904.
5) „New-York med. Journ.“, 18. Septbr. 1903.
6) „Wiener klin.-therap. Wochenschr.“ 1904, Nr. 30.
7) „Klin. Wochenschr.“ 1904, Nr. 12.
8) „La semaine med.“ 1903, Nr. 8.
9) „Berliner klin. Wochenschr.“ 1903, Nr. 28.
10) Acad. d. sc., 3. Mai 1903.

nicht aber auf bereits ausgebildete Gewebe aus. Nur die Nervenzellen bilden hierin eine Ausnahme.

Auch die Radiumstrahlen wurden zur Behandlung von bösartigen Neubildungen (Brust-, Lippen-, Speiseröhrenkrebs u. s. w.) von L. London[1]), A. Exner[2]), Merk[3]) u. a. verwendet, wie berichtet wird, mit großem Erfolge. Speziell die schmerzstillende Wirkung wird von Darier sehr gelobt[4]). Nach Exner bewirkt die Bestrahlung rasches Wachstum des Bindegewebes, welches die Krebsknoten in zahlreiche kleine Zellgruppen zersprengt, die immer durch dazwischenwachsendes Bindegewebe geteilt werden und schließlich infolge Druckschwundes zu Grunde gehen. Holzknecht berichtete über gute Wirkungen der Radiumbehandlung von Feuermalen[5]).

Hat man im Süden kürzer zu exponieren als in unseren Breitegraden?

Von Josef Beck in Wien.

Als ich vor sechs Jahren den Entschluß gefaßt hatte, nach Aegypten zu reisen und diese Fahrt bis in die Tropenregion hin auszudehnen, war es mir im Interesse meiner zu erzielenden photographischen Resultate vor allem wichtig, volle Klarheit darüber zu gewinnen, in welchem Maße im Süden kürzer exponiert werden müsse, als in unseren Breitegraden.

Denn daß man im Süden kürzer exponieren müsse als bei uns, daran war ja nicht zu zweifeln. Sämtliche Lehrbücher enthalten diese Vorschrift, und sie ist auch klar begründet durch die erhöhte Leuchtkraft der im Süden lotrechter zur Erde fallenden Sonnenstrahlen und durch die zumeist größere Klarheit der Luftschicht, welche die Sonnenstrahlen dort zu durchdringen haben.

Aber eine genaue, präzise Antwort auf die Frage, um wie vieles im Süden kürzer zu exponieren sei als bei uns, konnte ich nirgends finden; höchstens langatmige mathematische Formeln, nach denen sich in sehr komplizierter Weise die jeweiligen chemischen Intensitäten des Himmels- oder des Sonnenlichtes mit Rücksicht auf die verschiedenen Zenithdistanzen der Sonne — in Lichtgraden ausgedrückt —

---

1) „Dermatolog. Zeitschr." 1903.

2) „Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. in Wien" Bd. 100, XII, Abt. III, Oktober 1903; „Klin. Wochenschr." 1904, S. 96; 1904, S. 181.

3) Wissenschaftl. Aerztegesellsch. in Innsbruck, 14. Novbr. 1903.

4) Acad. de med., Paris, 23. Juli 1903.

5) Gesellsch d. Aerzte, 26. Juni 1903.

berechnen lassen. Bunsen und Roscoe haben eine solche Intensitätstabelle des zerstreuten Himmeslichtes für die Zenithdistanzen von 31 bis 90 Graden ausgerechnet und aus dieser Tabelle — als Beispiel — die chemischen Lichtintensitäten für die verschiedenen Stunden des 21. März oder 21. September in den Breitegraden von Kairo, Heidelberg, Petersburg und Island auf einer zweiten Tabelle graphisch anschaulich gemacht.

Die Kenntnis der chemischen Helligkeit des zerstreuten Himmelslichtes allein ist jedoch für photographische Zwecke selbstverständlich noch nicht völlig ausreichend, es müssen auch noch die Schwankungen der chemischen Intensitäten des direkten Sonnenlichtes bei verschiedener Zenithdistanz mit in Berücksichtigung gezogen werden. Auch hierfür gibt es Formeln; bis man aber im gegebenen Falle aus all diesen Formeln die erforderlichen praktischen Resultate ausgerechnet hat, bis dahin kann möglicherweise nicht nur der geeignete Moment längst versäumt, es kann — bei nicht besonders vertrauten Beziehungen des Photographen zur Mathematik — mittlerweile sogar die Nacht hereingebrochen sein.

Unter solchen Umständen schien mir nichts anderes zu erübrigen, als mich auf meinen praktischen Blick und auf einige Vorversuche an Ort und Stelle zu verlassen. Da spielte mir der Zufall, noch gerade zur rechten Zeit, ein kleines unansehnliches Heftchen in die Hand: Die Gebrauchsanweisung zum Ilford-Expositionsmesser („The Ilford Exposure Meter [Scotts Patent] and how to use it"). Dieses Heftchen enthält eine Reihe von durch Professor J. Alfred Scott in Dublin ausgerechneten Tabellen, welche in einfachen, klaren Ziffern das Verhältnis der Expositionszeiten für die verschiedensten Breitegrade in jedem Monate und zu jeder Stunde des Tages anzeigen, selbstverständlich bei vollkommen sonnenklarem Himmel. Als Einheit wird in diesen Tafeln jene Expositionszeit angenommen, welche innerhalb unserer Breitegrade in der hellsten Stunde des hellsten Monats, d. i. um 12 Uhr mittags im Monat Juni, für irgend eine beliebige Aufnahme erforderlich wäre.

Durch einen Blick können wir uns nun über die früher aufgeworfene Frage, um wie vieles man im Süden kürzer zu belichten habe als bei uns, aus den am Schlusse dieses Artikels abgedruckten Scottschen Tafeln eine vollkommen klare und bestimmte Antwort holen.

Wir brauchen nur zwei entsprechende Tafeln gegeneinander zu vergleichen; also z. B. die Tabelle unseres Breitegrades (Tabelle II) mit der Tabelle des Wendekreises (Tabelle V).

Da finden wir innerhalb der Monate April bis August, 12 Uhr mittags, für unsere Breitegrade die Verhältniszahl 1, in der Tabelle des Wendekreises die Verhältniszahl $^3/_4$ — erfahren demnach mit der präzisen und prompten Antwort zugleich auch die, nach den landläufigen Anschauungen ziemlich überraschende Tatsache, daß es mit dem kürzeren Exponieren im tiefen Süden gar nicht so weit her sei: Man hat in der günstigen Jahreszeit (April bis August) um 12 Uhr mittags am Wendekreise nur um ein Viertel kürzer zu exponieren als bei uns.

Um das Vielfache kürzer zu exponieren hat man im Süden jedoch während der Wintermonate, und zwar aus dem altbekannten Grunde, daß im tiefen Süden Sonnenhöhe und Tageslängen innerhalb sämtlicher Jahreszeiten ziemlich konstant bleiben, während bei uns im Laufe des Winters bis zum Solstitium die Zenithdistanzen der Sonne immer größer, die Tage immer kürzer werden.

Infolge dieses Umstandes verhalten sich auch die Verhältnisse der Expositionszeiten zwischen Juni und Dezember, mittags, am Wendekreise nur wie $^3/_4$ zu $1^1/_4$, in unseren Breitegraden wie 1 zu 4.

Je weiter aber noch die Stunden vom Mittage abrücken, um so größer werden die Unterschiede zwischen jenen Expositionszeiten, die während des Winters in unseren Breitegraden nötig sind, gegen jene, die man im Süden anzuwenden hat. So ist z. B. von November bis Januar um 9 Uhr morgens oder um 3 Uhr nachmittags bei uns schon 12 bis 16mal länger zu belichten als im Juni um 12 Uhr mittags, am Wendekreise nur $1^1/_4$ bis 2mal. — Vor 9 Uhr morgens und nach 3 Uhr nachmittags kann man in Norddeutschland u. s. w. während des Winters überhaupt kaum mehr photographieren; am Wendekreise ist dies schon um 7 Uhr früh und bis 5 Uhr nachmittags möglich. (Dagegen kann man am Wendekreise im Sommer — wie auch sonst während des ganzen Jahres — vor 6 Uhr früh und nach 6 Uhr abends niemals eine Aufnahme machen; im hohen Norden kann dies im Sommer schon um 4 Uhr morgens und bis 8 Uhr abends ganz gut geschehen.)

Ueber all diese Umstände und noch vieles andere geben die Scottschen Tafeln in einfachen Ziffern klare Auskunft. Ich habe die Richtigkeit dieser Ziffern unter den verschiedensten Verhältnissen vielfach und jahrelang erprobt und sie immer als unbedingt zuverlässig befunden. Ich bediene mich sonst niemals irgend eines Expositionsmessers, aber die

Scottschen Tabellen sind mir ein unentbehrlicher Ratgeber bei all meinen photographischen Aufnahmen geworden.

Doch wie es keine Regel ohne Ausnahme gibt, so auch hier, beim Exponieren im Süden; die praktische Erfahrung mußte auch in diesem Falle wieder einmal die Theorie zum Teil korrigieren.

Als ich in Aegypten meinen photographischen Apparat zum ersten Male aufstellte, war ich geradezu verblüfft über die Art und Weise, in welcher sich mir das Bild auf der Mattscheibe zeigte. Das sonst so schöne, harmonische Bild sah hier schon auf der Mattscheibe wie eine „harte“ Photographie aus: Helle, grelle Lichter, beinahe ohne Uebergang, unmittelbar neben tiefdunklen, schweren, fast detaillosen Schatten. Da ward es mir sofort klar, dass hier — trotz der Theorie — von einem kürzeren Exponieren keine Rede sein könne; im Gegenteil, daß man hier — der schweren Schatten wegen — länger exponieren müsse, als man es unter denselben Umständen bei uns zu Hause nötig hätte.

Nach kurzer Ueberlegung waren mir auch die Ursachen, welche das Auftreten dieser großen Lichtkontraste, insbesondere der tiefdunklen, schweren Schatten, veranlaßten, bald klar. Ich erfaßte, daß die reinere Luft des Südens — eben wegen ihrer Klarheit und Lichtdurchlässigkeit — das Sonnenlicht nicht so reichlich zerstreuen könne als unsere Luft, und daß infolgedessen die Schatten, weil nur wenig durch zerstreutes Licht aufgehellt, vielfach schwerer und dunkler sein müssen als in unseren Breitegraden.

Am überraschendsten trat die Erscheinung der tiefdunklen Schatten unter dem Einflusse der trockenen, kristallklaren Wüstenluft Ober-Aegyptens hervor.

Ich hatte drei Wochen lang, während welcher Zeit ich mich teils am Nil, teils in der Wüste aufhielt, absolut keine Gelegenheit, Probe-Entwicklungen vornehmen zu können; trotzdem war ich von der Richtigkeit meiner Beobachtungen derart durchdrungen, daß ich beinahe sämtliche Aufnahmen länger exponierte, als dies nach der Theorie erlaubt gewesen wäre. Und die Resultate haben mir nachträglich glänzend recht gegeben.

Nach all dem Vorhergeschickten möchte ich demnach meine Erfahrungen bezüglich des Exponierens im Süden, wie ich sie zum Teile schon gleich nach meiner damaligen Rückkunft publiziert habe („Wiener Phot. Blätter“ 1898, S. 267, und „Phot. Corresp.“ 1899, S. 45) und seitdem zu wiederholten Malen in Afrika, Spanien, Griechenland u. s. w. wieder zu erproben Gelegenheit hatte, in folgendem zusammenfassen:

Es darf im Süden nur dann relativ kürzer exponiert werden, wenn sich fast sämtliche Teile des aufzunehmenden Gegenstandes in vollem Lichte befinden. Sind aber ausgebreitete oder wesentliche Partieen des aufzunehmenden Objektes von Schatten bedeckt, dann hat man nicht nur nicht kürzer, sondern mindestens ebenso lange — bei trockener, besonders klarer Luft sogar bis doppelt so lange — zu belichten, als es bei uns unter gleich günstigen Lichtverhältnissen der Fall wäre; selbstverständlich unter Berücksichtigung jener Abweichungen, welche sich aus der Verschiedenartigkeit der Jahreszeiten (resp. der Zenithdistanzen und Tageslängen) innerhalb unserer Breitegrade und denen der betreffenden südlichen Breite ergeben.

Tabellen

über die verhältnismäßigen Expositionszeiten zu allen Tagesstunden innerhalb sämtlicher Monate des Jahres, für verschiedene Breitegrade berechnet von Professor J. Alfred Scott in Dublin.

Tabelle I.

Für Gegenden in der beiläufigen nördlichen Breite von 60° (Norwegen u. s. w.).

Vor- Mittag	Nach- Mittag	Juni	Mai Juli	April August	März Septbr.	Februar Oktober	Januar Novbr.	Dezbr.
12		1	1 1/4	1 1/4	1 3/4	2 1/4	2 1/4	3 1/2
11	1	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2 1/4	3	8
10	2	1 1/4	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	4	14
9	3	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2 1/4	3 1/2	7	
8	4	1 1/2	1 3/4	2 1/4	3 1/2	6		
7	5	2	2 1/2	3 1/2	6			
6	6	2 1/2	3 1/2	6				
5	7	4	8					
4	8	7						

Tabelle II.

**Für Gegenden in der beiläufigen nördlichen Breite von 53°
(Britische Inseln, Norddeutschland, Canada u. s. w.).**

Vor- Mittag	Nach- Mittag	Juni	Mai Juli	April August	März Septbr.	Februar Oktober	Januar Novbr.	Dezbr.
12		1	1	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	2	$3\frac{1}{2}$	4
11	1	1	1	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	4	5
10	2	1	1	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{3}{4}$	3	5	6
9	3	1	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	2	4	12	16
8	4	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	2	3	10		
7	5	2	$2\frac{1}{2}$	3	6			
6	6	$2\frac{1}{2}$	3	6				
5	7	5	6					
4	8	12						

Tabelle III.

**Für Gegenden in der beiläufigen nördlichen Breite von 40°
(Vereinigte Staaten, Armenien, Spanien, Italien, Japan).**

Vor- Mittag	Nach- Mittag	Juni	Mai Juli	April August	März Septbr.	Februar Oktober	Januar Novbr.	Dezbr.
12		1	1	1	1	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	2
11	1	1	1	1	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	2
10	2	1	1	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{3}{4}$	$2\frac{1}{2}$
9	3	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{2}$
8	4	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{3}{4}$	$2\frac{1}{4}$	$2\frac{3}{4}$	4	8
7	5	2	$2\frac{1}{2}$	$2\frac{3}{4}$	4	7		
6	6	$3\frac{1}{2}$	5	8				
5	7	9						

Tabelle IV.

Für Gegenden in der beiläufigen nördlichen Breite von 30°
(China, Aegypten, südliche Teile der Vereinigten Staaten).

Vor- Mittag	Nach- Mittag	Juni	Mai Juli	April August	März Septbr.	Februar Oktober	Januar Novbr.	Dezbr.
12		3/4	1	1	1	1	1 1/4	1 1/2
11	1	1	1	1	1	1	1 1/4	1 1/2
10	2	1	1	1	1	1 1/4	1 1/2	2
9	3	1	1	1 1/4	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2 1/2
8	4	1 1/2	1 1/2	1 3/4	2	2 1/4	3	5
7	5	2	2 1/2	2 2/3	3 1/2	6	9	
6	6	6	8	14				

Tabelle V.

Für Gegenden in der beiläufigen nördlichen Breite von 23°
(Indien, Mexiko).

Vor- Mittag	Nach- Mittag	Juni	Mai Juli	April August	März Septbr.	Februar Oktober	Januar Novbr.	Dezbr.
12		3/4	3/4	3/4	1	1	1	1 1/4
11	1	1	1	1	1	1	1 1/4	1 1/4
10	2	1	1	1	1	1 1/4	1 1/4	1 1/2
9	3	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1 1/2	1 1/2	1 3/4	2
8	4	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 3/4	2	2 1/4	3
7	5	2 1/4	2 1/2	2 3/4	3 1/4	4	6	15
6	6	6	7	12				

Anmerkung: Diese Tabellen setzen vollständig sonnenklares Wetter voraus. Die in den Rubriken erscheinenden Ziffern geben nicht die Expositionszeit selbst an, sondern sind nur Verhältniszahlen für die Exposition, d. h. sie geben an, um wie vieles man zu einer bestimmten Stunde irgend eines Monats länger oder kürzer zu belichten habe als während der

Tabelle VI.

Für Gegenden in der Nähe des Aequators (Brit. Guiana, Nord-Brasilien, Zentral-Afrika, Sumatra, Borneo u. s. w.).

Vor-	Nach- Mittag	Juni Dezember	Januar Mai Juli November	Februar April August Oktober	März September
12		1	1	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$
11	1	1	1	1	1
10	2	1	1	1	1
9	3	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{4}$
8	4	2	$1\frac{3}{4}$	$1\frac{3}{4}$	$1\frac{3}{4}$
7	5	$3\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{2}$	3	3

Tabelle VII.

Für Gegenden südlicher Breite, beiläufig 23° (Nord-Australien, Madagaskar, Süd-Brasilien).

Vor-	Nach- Mittag	Dezbr.	Novbr. Januar	Oktober Februar	Septbr. März	August April	Juli Mai	Juni
12		$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	1	1	1	$1\frac{1}{4}$
11	1	1	1	1	1	1	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{4}$
10	2	1	1	1	1	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$
9	3	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{3}{4}$	2
8	4	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{3}{4}$	2	$2\frac{1}{4}$	3
7	5	$2\frac{1}{4}$	$2\frac{1}{2}$	$2\frac{3}{4}$	$3\frac{1}{2}$	4	6	15
6	6	6	7	12				

Sommermonate unserer Breitegrade zu Mittag (Verhältniszahl 1).

(Beispiel: Wenn irgend ein Objekt, im Juni um 12 Uhr mittags eine Expositionszeit von $\frac{1}{2}$ Sekunde erfordern würde, so ist am selben Tage um 6 Uhr nachmittags (Tabelle II) $2\frac{1}{2}$ mal so lange = $1\frac{1}{4}$ Sekunden zu exponieren. — Im De-

Tabelle VIII.
Für Gegenden südlicher Breite, beiläufig 30° (Süd-Australien, Capland, Argentinien u. s. w.).

Vor- Mittag	Nach- Mittag	Dezbr.	Novbr. Januar	Oktober Februar	Septbr. März	August April	Juli Mai	Juni
12		3/4	1	1	1	1	1 1/4	1 1/2
11	1	1	1	1	1	1	1 1/4	1 1/2
10	2	1	1	1	1	1 1/4	1 1/2	2
9	3	1	1	1 1/4	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2 1/2
8	4	1 1/2	1 1/2	1 3/4	2	2 1/4	3	5
7	5	2	2 1/2	2 3/4	3 1/2	6	9	
6	6	6	8	14				

Tabelle IX.
Für Gegenden südlicher Breite, beiläufig 40° (Australien, Melbourne, Neu-Seeland u. s. w.).

Vor- Mittag	Nach- Mittag	Dezbr.	Novbr. Januar	Oktober Februar	Septbr. März	August April	Juli Mai	Juni
12		1	1	1	1	1 1/4	1 1/2	2
11	1	1	1	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1 1/2	2
10	2	1	1	1 1/4	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2 1/2
9	3	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1 1/4	2	2 1/2	3 1/2
8	4	1 1/2	1 1/2	1 3/4	2 1/4	2 3/4	4	8
7	5	2	2 1/2	2 3/4	4	7		
6	6	3 1/2	5	8				
5	7	9						

zember finden wir um 12 Uhr die Zahl 4, also $4 \times 1/2 = 2$ Sekunden, im Dezember um 3 Uhr nachmittags die Zahl 16 $= 16 \times 1/2$, d. i. 8 Sekunden u. s. w.)

Goerz-Doppelanastigmat „Alethar“ 1:11.

Neues Reproduktionsobjektiv mit vermindertem sekundären Spektrum.

Von W. Zschokke in Berlin-Friedenau.

Die Fortschritte der Reproduktionstechnik, besonders die Verbesserung des Dreifarbenverfahrens, haben auch an die Optik erhöhte Anforderungen gestellt. Die alten Reproduktionsobjektive genügten zunächst wegen ihrer geringen Helligkeit nicht mehr, dann aber haftete ihnen noch der Nachteil an, daß sie für die verschiedenen Spektralfarben einer anderen Einstellung bedurften.



Fig. 59.

Es war nun Aufgabe der Optiker, diese Mängel zu beseitigen, und wenn dieselbe auch schon verschiedentlich gelöst wurde, so ließen doch namentlich große Objektive vielfach noch zu wünschen übrig. Es ist ohne weiteres klar, daß es schwieriger ist, große Objektive genau zu korrigieren, als kleine. Da das Bedürfnis für jene dringender war, haben wir bei der Berechnung auf große Objektive besonders Rücksicht genommen.

Der Goerz-Doppelanastigmat „Alethar“ wurde gemeinsam von Herrn Franz Urban und vom Verfasser berechnet. Wir richteten uns ganz nach den Anforderungen der Praxis und suchten zunächst die roten, blauen und grünen Strahlen, welche von den Mietheschen Filtern durchgelassen werden, so zu vereinigen, daß sie alle dieselbe schärfste Einstellung besitzen. In derselben Einstellebene sollen aber auch sowohl diejenigen Strahlen, welche auf Bromsilber die größte Wirkung ausüben, als auch die für Jodsilber aktinischen Strahlen ver-

einigt werden. Selbstverständlich wurde auch den außeraxialen Fehlern die nötige Beachtung geschenkt; wir waren bestrebt, die Bildkrümmung, den Astigmatismus und die Koma auf ein Minimum zu beschränken.

Die beste Lösung führte uns auf ein Objektiv, wie es in Fig. 59 dargestellt ist. Die äußere Form entspricht einem Doppelanastigmaten Typus B nach D. R.-P. Nr. 109283; jedoch sind hier die negativen Linsen aus je drei Linsen zusammengekittet, um eine vollkommene Achromasie zu erzielen. Das Oeffnungsverhältnis beträgt 1 : 11.

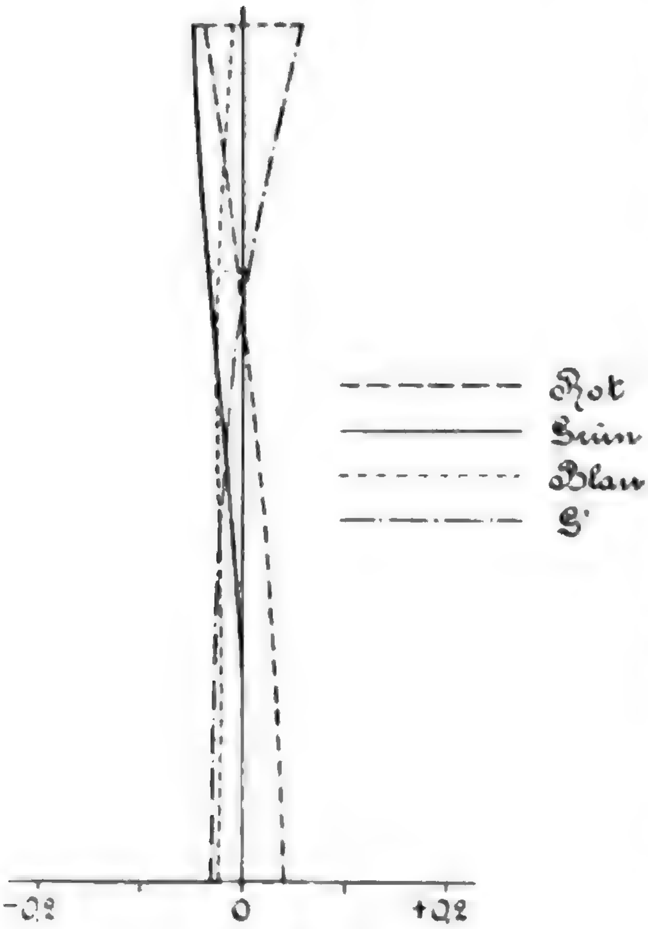


Fig. 60.

Wie weit uns die Achromatisierung gelang, ist in Fig. 60 nach der bekannten Methode (siehe M. von Rohrs Geschichte und Theorie der photographischen Optik) graphisch dargestellt. Es sind dort die Schnittweitendifferenzen der verschiedenfarbigen Strahlen für ein Objektiv von 100 mm Brennweite 100 mal vergrößert als Abszissen, die Einfallshöhen 20 mal vergrößert als Ordinaten aufgetragen. So sehr auch diese Darstellungsweise die Farben- und namentlich die Zonenfehler veranschaulicht, so gibt sie uns doch weder über den Ort der schärfsten Einstellung der verschiedenfarbigen Strahlen, noch über die Größe der Bildpunkte Aufschluß.

Aus den erwähnten Gründen haben wir eine andere Darstellungsweise gewählt, die sich ganz der Praxis anschließt, daher dem Praktiker auch verständlicher sein wird. Die Fig. 61 bis 64 zeigen Schnitte durch den Abbildungsraum eines „Alethars“ für verschiedenfarbige Strahlen. Aus diesen Figuren lassen sich sowohl die Lage der engsten Einschnürungen der Strahlenbüschel als auch die Durchmesser der Bildpunkte deutlich erkennen. Das Objektiv ist links gedacht, der zu-

gehörige Objektpunkt liegt in der optischen Achse in einer Entfernung von zwei Brennweiten vor dem Objektiv. Um die Fehler deutlicher hervortreten zu lassen, sind die Figuren

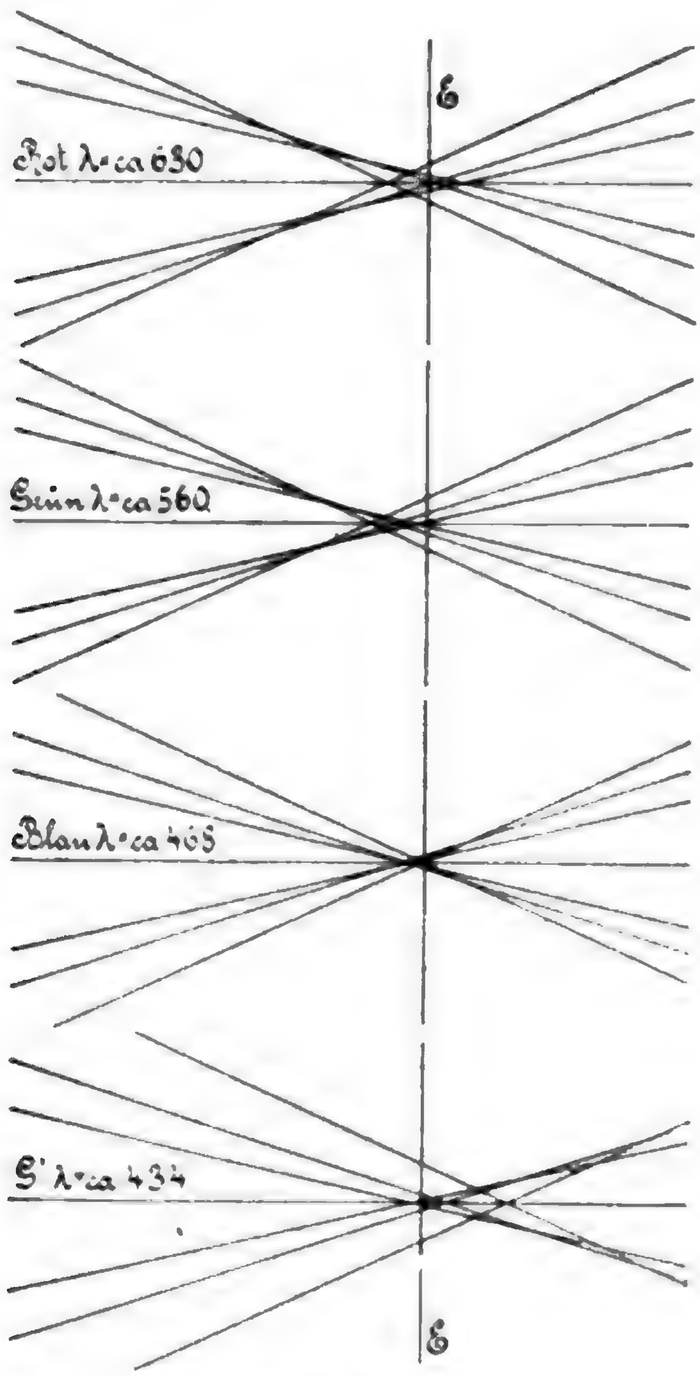


Fig. 60 bis 64.

in sehr großem Maßstab gezeichnet. Die Längsabweichungen entsprechen einem Objektiv von 100 mm Brennweite, oder, da auf natürliche Größe eingestellt ist, einer Vereinigungsweite von 200 mm und sind 50 mal vergrößert; außerdem sind

die Tangenten der Winkel, welche die Strahlen mit der optischen Achse bilden, noch 20mal vergrößert.

Wir nehmen an, daß der Objektpunkt zunächst weißes Licht aussendet, für welches die schärfste optische Einstellung in der Ebene *E* liegt. Nun setzen wir einen Miethe schen Rotfilter vor die Lichtquelle, so daß der Objektpunkt nur einfarbiges Licht ausstrahlt mit einer Wellenlänge von etwa 630 μμ. Für dieses Licht befindet sich, wie Fig. 61 zeigt, die schärfste Einstellung etwas vor der Ebene *E*. Analog verfahren wir mit dem Grün- und Blaufilter. Der erste gibt uns ein Licht von einer Wellenlänge von etwa 560 μμ, für welches, wie aus Fig. 62 hervorgeht, die schärfste Einstellung ebenfalls vor der Ebene *E* liegt, während für das blaue Licht, mit 468 μμ Wellenlänge, die Einstellebene sehr nahe mit *E* zusammenfällt (Fig. 63). In Fig. 64 ist schließlich die Vereinigung der Lichtstrahlen mit 434 μμ Wellenlänge dargestellt. Nach Eder ist das Jodsilber gleichmäßig empfindlich für Licht von 437—415 μμ Wellenlänge. Es gibt uns somit Fig. 64 sehr nahe die schärfste Einstellung für Jodsilberplatten, die etwas hinter der Ebene *E* liegt. Das Bromsilber ist nach Eder am empfindlichsten für Licht von etwa 450 μμ Wellenlänge. Die schärfste Einstellung für Bromsilberplatten liegt somit, ungefähr wie in Fig. 63, etwas weiter zurück, dürfte also gerade mit *E* zusammenfallen.

Wenn wir die Abweichungen der schärfsten Einstellungen für Strahlen verschiedener Wellenlänge von der Ebene *E*, sowie die Durchmesser der Bildpunkte genau messen und auf normale Verhältnisse reduzieren, z. B. für ein Objektiv von 1 m Brennweite, bezw. 2 m Bildweite, da auf natürliche Größe eingestellt ist, so erhalten wir folgende Ergebnisse:

Bildfehler in der optischen Achse beim „Alethar" 1:11, *f* = 1000 mm auf natürliche Größe eingestellt.

Lichtart	Abweichung der schärfsten Einstellung von der Ebene *E* mm	Durchmesser des kleinsten Bildpunktes mm	Durchmesser des Bildpunktes in der Ebene *E* mm
Rot λ = etwa 630 μμ	— 0,22	0,016	0,024
Grün λ = „ 560 „	— 0,56	0,009	0,037
Blau λ = „ 468 „	— 0,14	0,005	0,009
G' λ = 434 „	+ 0,70	0.019	0,051

Aus dieser Zusammenstellung geht hervor, daß das „Alethar" schon bei voller Oeffnung so genau korrigiert ist,

daß die Einstellungsunterschiede für verschiedene Farben praktisch ohne Belang sind; denn die Bildpunkte erreichen in der Einstellebene E nur eine Ausdehnung von höchstens 0,037 mm, ein Maß, das innerhalb der zulässigen Grenze liegt. Bei gewöhnlichen Bromsilberplatten dürfte die Ausdehnung des Bildpunktes in der Ebene E kaum 0,005 mm überschreiten. Für Jodsilberplatten dagegen ist der Einstellungsunterschied schon beträchtlicher, die Schärfe ist gerade an der Grenze der Zulässigkeit. Bei kleineren Objektiven würde sie noch genügen, bei größeren aber müßte abgeblendet werden. Die Wirkung der Blende läßt sich ebenfalls aus den Fig. 61 bis 64 ersehen. Das zweitgrößte gezeichnete Strahlenbündel entspricht einer Oeffnung von $f/15{,}5$. Wird das Objektiv so weit abgeblendet, so fallen in der Zeichnung die äußeren Strahlen weg und die engsten Einschnürungen nähern sich der Einstellebene E. Die Abstände der kleinsten Bildpunkte von der Ebene E, sowie ihre Durchmesser entnehmen wir in gleicher Weise wie oben.

Bildfehler in der optischen Achse
beim „Alethar“ 1:11, $f = 1000$ mm auf natürliche Größe eingestellt, abgeblendet auf $f/15{,}5$.

Lichtart	Abweichung der schärfsten Einstellung von der Ebene E mm	Durchmesser des kleinsten Bildpunktes mm	Durchmesser des Bildpunktes in der Ebene E mm
Rot $\lambda = 630$ μμ	+ 0,22	0,005	0,008
Grün $\lambda = 560$ „	− 0,28	0,004	0,010
Blau $\lambda = 468$ „	− 0,27	0,002	0,008
G′ $\lambda = 434$ „	+ 0,18	0,005	0,008

Wir ersehen aus dieser Zusammenstellung, wie durch eine Abblendung auf $f/15{,}5$, welche Oeffnung für ein Reproduktionsobjektiv immer noch sehr groß ist, die Schärfe gewonnen hat. Der größte Bildpunkt in der Einstellebene E hat nur noch einen Durchmesser von 0,01 mm.

Es könnte noch vorkommen, daß trotz ausgezeichneter Achromasie der Vereinigungsweiten die Brennweiten der einzelnen Farben verschieden sind, so daß infolgedessen ungleich große Bilder entstehen. Dadurch wird es unmöglich, die Bilder beim Drucken zur Deckung zu bringen. Wie weit beim „Alethar“ dieser Fehler reduziert wurde, geht aus der nachfolgenden Uebersicht hervor:

„Alethar“ 1:11, f = 1000 mm, eingestellt auf natürliche Größe.

Größe des Objekts	Größe des roten Bildes	Größe des grünen Bildes	Größe des blauen Bildes
735,00	734,99	735,02	735,00

Wie schon erwähnt, wurde auch auf die anastigmatische Bildfeldebnung die größte Sorgfalt verwendet. Wir verzichteten auf einen sehr großen Bildwinkel, erreichten dafür bis zu 40 Grad ein beinahe ideal ebenes Bildfeld. Dieser Winkel ist hinreichend groß und dürfte in der Praxis selten ausgenutzt werden, weil es unmöglich ist, für einen so großen Winkel eine gleichmäßig beleuchtete Platte zu erhalten. In Fig. 65 sind die astigmatischen Bildfehler analog wie in M. von Rohrs „Geschichte und Theorie der photographischen Optik“ dargestellt. Vergleicht man diese Figur mit den Kurven anderer Objektivkonstruktionen, wie sie in genanntem Werke zusammengestellt sind, wird man erkennen, in welch hohem Maße beim „Alethar“ die anastigmatische Bildfeldebnung erreicht ist.

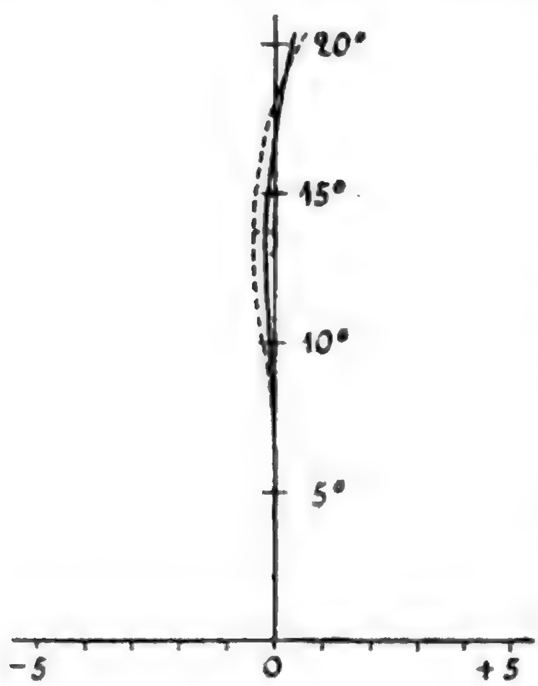


Fig. 65.

Die Ausführung dieser Objektive erfordert vom Optiker die höchste Präzision, da der geringste Fehler die Schärfe beeinträchtigt. Durch unsere äußerst exakten Arbeits- und Prüfungsmethoden sind wir in der Lage, ganz vollkommene Objektive herzustellen, welche in jeder Beziehung die günstigen theoretischen Resultate bestätigen. Schon bei der optischen Einstellung überrascht die Klarheit und Schärfe des Bildes. Aufnahmen durch Rot-, Grün- und Blaufilter, sowie auf Kollodium- und gewöhnlichen Bromsilberplatten ergaben bei den ausgeführten Objektiven eine vollständige Uebereinstimmung der Einstellung. Schon bei der Blende f/15,5 ist die Zeichnung wie gestochen, die Schärfe kann durch weiteres Abblenden nicht mehr erhöht werden. Es läßt sich dies auch

aus den Fig. 61 bis 64 ersehen. Die Strichschärfe seitlich der Achse dehnt sich über 40 Grad Bildfeld aus, so daß mit einem Objektiv von 900 mm Brennweite bei Aufnahme in natürlicher Größe und Blende $f/15{,}5$ eine Platte vom Format 1×1 m ausgezeichnet wird.

Ein Ersatz der Rautingmaschine.

Von L. Tschörner, k. k. Lehrer in Wien.

In den meisten größeren Reproduktionsanstalten ist wohl schon die Fräsmaschine (Rautingmaschine) eingeführt. Dieselbe erleichtert und verkürzt dem Aetzer das Arbeiten un-



Fig. 66.

gemein und ist besonders durch die Schnelligkeit der Arbeit ein Ersatz für die langdauernden Tiefätzungen in harte Metalle (Messing, Kupfer u. s. w.) unentbehrlich geworden.

Bei den hohen Preisen dieser Maschinen ist es jedoch nicht jeder chemigraphischen Anstalt möglich, dieses wichtige Hilfsmittel zu besitzen; daher sei denselben in folgendem eine Vorrichtung empfohlen, welche die Rautingmaschine in den vielen Fällen ersetzen kann.

An einen schnelllaufenden, kleinen Elektromotor, welcher an jede Lichtleitung angeschlossen werden kann, ist eine

flexible Welle gekuppelt. (Diese Vorrichtung wird auch für ärztliche und Massagezwecke verwendet.) In das Mundstück dieser Welle können nun Rundfräser (Fräsrädchen) von beliebiger Form eingesetzt werden, welche über die tiefer zu fräsenden Stellen des Klischees geführt werden, wie aus Fig. 66 ersichtlich ist. Als brauchbarste Form des Fräsers habe ich die in Fig. 67 (2) dargestellte gefunden. Das Profil des Fräsers kann, wie Fig. 67 (2a) und 67 (2b) zeigt, je nach der zu leistenden Arbeit gerade oder rund sein. Durchmesser und Breite des fräsenden Rädchens hängt von der Größe der zu vertiefenden Fläche ab, so daß für kleine Flächen schwache und kleine Fräsrädchen mit rundem Profil (Fig. 67 b), für große Flächen breite und größere Fräser mit geradem Profil (Fig. 67 a) verwendet werden.

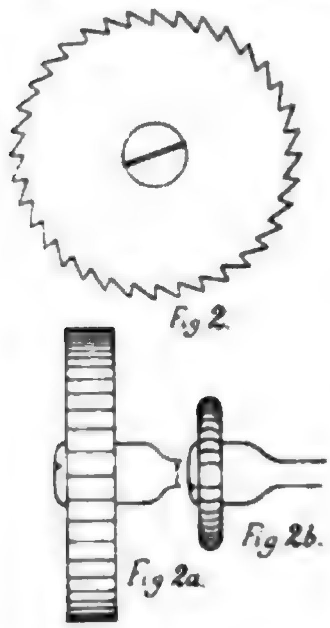


Fig. 67.

Ferner kann an Stelle der Fräser eine kleine Kreissäge von der Form und Größe der ersteren eingesetzt werden, um das Beschneiden von Klischees, sowie das Zerschneiden der Metallplatten damit zu bewerkstelligen. An die Fräser sind vorteilhaft Windflügel anzubringen, um das zu bearbeitende Klischee während des Fräsens von den hierbei entstehenden Metallspänen frei zu halten.

Diese von der Firma L. Schulmeister in Wien nach meinen Angaben hergestellte Fräsmaschine hat sich an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien bereits durch längere Zeit praktisch bewährt.

Eine Rastereinstellvorrichtung.

Von L. Tschörner, k. k. Lehrer in Wien.

Wie man aus den Patentbeschreibungen in den verschiedenen Zeitschriften entnehmen kann, ist das Bedürfnis für eine Rastereinstellvorrichtung, welche sich im Gebrauch nicht einseitig abnutzt, vorhanden.

Bei fast allen bisherigen derartigen Vorrichtungen, welche neu sehr gut und präzis funktionieren, bewegt sich nach längerem Gebrauche der Raster nicht mehr parallel zur lichtempfindlichen Platte, da durch einseitig stärkere Abnutzung

der Schrauben, Zahnstangen oder Hebel ein sogen. toter Gang eingetreten ist.

Ich will daher eine von mir konstruierte und an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien seit etwa drei Jahren in Betrieb befindliche Rastereinstellvorrichtung beschreiben, bei welcher sich alle beanspruchten Bestandteile infolge gleitender Bewegung gleichmäßig abnutzen, so daß sich der Raster stets parallel zur lichtempfindlichen Platte bewegen muß.

Fig. 68 zeigt die schematische Seitenansicht. Der Rahmen *e* (Fig. 68), welcher in der Kamera befestigt ist, trägt die Führungen *b*, in welchen mittels Führungsstangen der Rahmen *a*, der den Raster hält, beweglich ist. Auf beiden Seiten des Rahmens *e* sitzt auf der durchgehenden Welle *g* der Exzenter *f*. Dreht man nun mit der Welle *g* den Exzenter, so wird die Zugstange *d* durch die an derselben angebrachte Nase *h* heruntergezogen. An dieser Zugstange sowohl, wie an dem Rasterrahmen *a*, sind Metalldreiecke *c* befestigt, welche mit ihren Hypotenusen auf einander gleiten. Durch Herunterziehen der Zugstange drücken die an derselben befindlichen Dreiecke den Rasterrahmen gegen die lichtempfindliche Platte. Beim Zurückdrehen des Exzenters ziehen bei *b* angebrachte Spiralfedern den Rasterrahmen und mithin auch die Zugstange in die durch die Zeichnung dargestellte Ruhelage zurück.

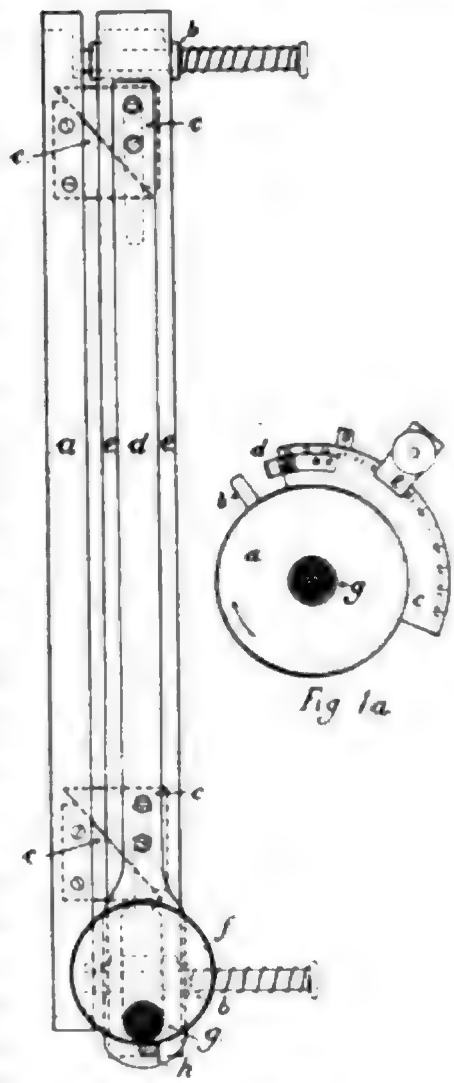


Fig. 68.

Die Drehung der Welle *g* geschieht durch ein außen an der Kamera angebrachtes Handrad, woselbst sich auch die Vorrichtung zur Fixierung der Rasterstellung befindet. In Fig. 68a stellt *a* das Handrad vor. Ein auf der Welle *g* beweglicher und mit Gradeinteilung versehener Kreissektor *c* wird durch die Klemmschraube *e* in jeder Drehung festgehalten. Auf dem Kreissektor ist eine Sperrfeder *d* angebracht, in welche der an der Welle befestigte Hebel *b* bei Drehung des Handrades einschnappt. Je nach der Einstellung des Sektors

wird nun die Drehung der Welle früher oder später fixiert und demnach der Rasterrahmen weiter oder näher zur lichtempfindlichen Platte festgehalten. Da nun eine Verstellung des Kreissektors um einige Grade erst eine Verschiebung des Rasters um einen Bruchteil eines Millimeters bedingt, so ist mithin eine äußerst genaue Rastereinstellung ermöglicht.

Es ist daher bei dieser Rastereinstellvorrichtung durch Anwendung nur gleitender Bewegung sowohl eine genaue und verläßliche Rastereinstellung, als auch eine stets parallele Haltung des Rasters zur lichtempfindlichen Platte gesichert.

Die Bestimmung der Brennweite eines zentrierten sphärischen Systems mit dem Schellschen Präzisionsfokometer.

Von Franz Novak in Wien.

Prof. Dr. A. Schell in Wien[1]) hat einen Apparat konstruiert, der mit großer Genauigkeit die Bestimmung beider Hauptpunkte und Hauptbrennpunkte gestattet, und den er Präzisionsfokometer nennt. Der Apparat besteht aus einer etwa 2 m langen optischen Bank, welche mit Millimeterteilung versehen ist. Zur Befestigung des zu messenden sphärischen Systems dienen zwei Ringe, die sich senkrecht zur optischen Bank durch eine Mikrometerschraube bewegen lassen. Am Ende der optischen Bank ist senkrecht ein Maßstab befestigt. Außerdem befindet sich an der optischen Bank noch ein zweiter beweglicher Schlitten, der mit einer mit Fadenkreuz ausgestatteten Okularröhre versehen ist, welche mit dem zu untersuchenden dioptrischen System zu einem Fernrohr verbunden werden kann. Beim Messen wird zuerst die Okularröhre auf den Nullpunkt des Maßstabes gestellt, dann werden die Ringe mit dem zu untersuchenden System so lange hin und her bewegt, bis das von dem System erzeugte Bild des Maßstabes am Ende der Bank in die Ebene des Fadenkreuzes fällt. Die Stellung des Systems auf der optischen Bank O_1 wird abgelesen, und das System mittels der mit einer Teilung versehenen Mikrometerschraube senkrecht zur optischen Bank hin und her bewegt, damit jedesmal verschiedene Stellen des Maßstabes im Okular erscheinen. Ist M_1 die lineare Entfernung zweier solcher in Bezug auf die Mitte des Maßstabes symmetrisch gelegener Teilstriche und E_1 das Maß der Ver-

---

1) „Sitzungsber. d. Wiener Akad.“ 112, IIa, S. 1057, 1903.

schiebung des dioptrischen Systems bei der aufeinanderfolgenden Einstellung auf die beiden Teilstriche, so ergibt sich das Bildgrößenverhältnis $V_1 = \frac{M_1}{B_1}$, wobei B_2 die Bildgröße des Maßstabteiles M_1 ist aus der Gleichung:

$$V_1 = \frac{M_1 - E_1}{E_1} - \frac{M_1}{8E_1}\left(\frac{M_1 - E_1}{D_1}\right)^2\left\{1 - \frac{3}{16}\left(\frac{M_1 - E_1}{D_1}\right)^2\right\}$$

wo D_1 die Distanz des dioptrischen Systems von dem Maßstabe bedeutet.

Dann bringt man das System ungefähr in die doppelte Brennweite-Entfernung von dem Maßstab und liest diese Stellung O_2 ab. Hierauf stellt man das Fadenkreuz scharf auf das Bild des Maßstabes und liest die Stellung A_2 des Okulars ab und ermittelt das Bildgrößenverhältnis V_2 wie früher. Wenn man $O_2 - O_1 = D$ setzt, so ist die Brennweite des zu untersuchenden Systems

$$P = \frac{D}{V_1 - V_2}.$$

Eine originelle Dreifarbenmethode.

Von Henry O. Klein in London.

Rastlos wird darauf hingearbeitet, Dreifarbenmethoden zu vereinfachen und dem Porträtphotographen die Möglichkeit zu bieten, das auf der Visierscheibe so farbenprächtig erscheinende Bild auch in Farben fixieren zu können. Eine der einfachsten und gewiß scharfsinnigsten Verbesserungen in dieser Richtung verdanken wir Kapitän W. N. Lascelles Davidson in Brighton. Er konstruierte eine Kassette, die drei Blätter trägt, wie in Fig. 69 ersichtlich. Eines der beiden Außenblätter trägt eine rotempfindliche Platte, das andere eine unempfindliche, gelb gefärbte Chlorsilberplatte, die eine gelbgrünempfindliche Platte deckt. Die zwei letzteren Platten liegen Schicht auf Schicht. Der Mittelrahmen hingegen trägt einen roten Filter. Nach dem Einstellen des Bildes wird die Kassette in eine gewöhnliche Kamera eingeschoben, und sobald der Kassettenschieber herausgezogen, fällt die grünempfindliche Platte, die von der gelben Chlorsilberplatte gedeckt ist, in eine horizontale Lage, der rote Filter fällt 45 Grad zu der horizontalen Platte und die rotempfindliche Platte bleibt in vertikaler Lage.

Kapitän Davidsons Theorie ist nun die folgende: Sobald wir exponieren, trifft das durch den roten Filter erzeugte Blaudruckbild die rotempfindliche Platte direkt, wird von dem

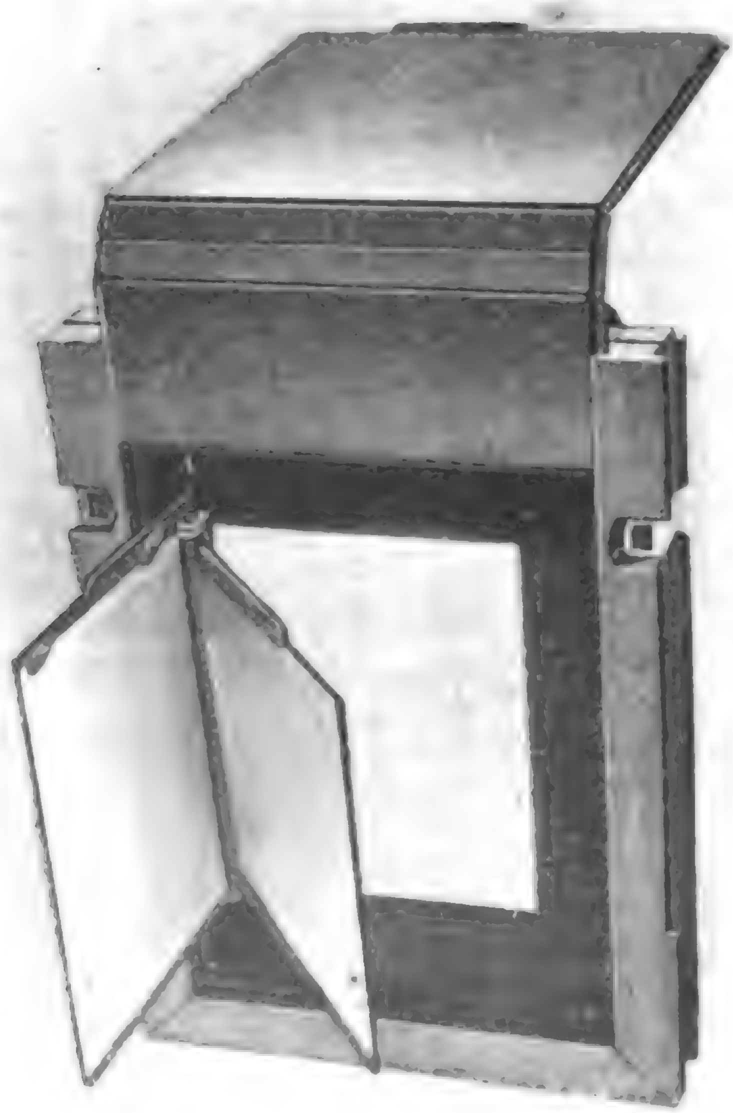


Fig. 69.

roten Filter auf die horizontal liegende grünempfindliche Platte, die mit der gelben Chlorsilberplatte Schicht auf Schicht liegt, reflektiert, und da eine gelbe Filterschicht bereits die zur Bilderzeugung nicht erwünschten Violett- und Blaustrahlen absorbiert, erhält man ein Negativ auf der grünempfindlichen

Platte, das ein Rotdruck-Negativ sein soll. Die Lichtstrahlen hatten zur Erzeugung dieses Rotdruckbildes die langsam arbeitende Chlorsilberplatte zu passieren, und dienen zur Bilderzeugung des Gelbdrucknegativs. Die von Kapitän Davidson vorgelegten Proben sind entschieden vielversprechend, und wird das Verfahren bereits von einer Firma in Brighton kommerziell ausgebeutet.

Arbeiten und Fortschritte auf dem Gebiete der Photogrammetrie in den Jahren 1902 und 1903.

Von Eduard Doležal,
o. ö. Professor an der k. k. Bergakademie in Leoben.

Die beiden letzten Jahre stehen im Zeichen der Stereo-Photogrammetrie, wozu wichtige Arbeiten aus dem Gebiete der Ballon- und Drachen-Photogrammetrie hinzutreten.

Die Idee von Grousillier, bei der Distanzmessung von dem Prinzipe des stereoskopischen Sehens Gebrauch zu machen, hat die Firma Carl Zeiß in Jena ausgewertet; sie hat Apparate gebaut, welche eine Erweiterung der dem Sehen mit unbewaffnetem Auge gesteckten Grenzen der stereoskopischen Wahrnehmung gestatten: Den stereoskopischen Entfernungsmesser, den Stereokomparator u. s. w.

Dem wissenschaftlichen Mitarbeiter des Zeißschen Institutes, Dr. Pulfrich, gebührt das Verdienst, das stereoskopische Messen von Entfernungen in höchstem Maße ausgebildet und Instrumente angegeben zu haben, welche diese Messungen äußerst bequem und sicher auszuführen ermöglichen.

Werden in verschiedener Entfernung befindliche Gegenstände mit beiden Augen betrachtet, so sehen wir sie räumlich hintereinander; mit einem Auge gesehen, erscheinen sie gleichweit. Das stereoskopische Sehen, durch welches die Tiefenunterschiede wahrgenommen werden, hat für normale Augen gewisse Grenzen, und zwar werden Objekte mit Konvergenzwinkeln unter 30″ nicht mehr in verschiedener Entfernung gesehen, was etwa bei 400 bis 500 m stattfindet.

Gegenstände innerhalb dieser Entfernung sehen wir als Raumbilder, während alle in größerer Entfernung liegenden Objekte nur ein ebenes Bild geben.

Die Grenzen der stereoskopischen Wahrnehmung können erweitert werden:

a) durch Benutzung von Doppelfernrohren, welche die für die Tiefenwahrnehmung maßgebenden Netzhautbilder vergrößern, oder

b) durch Verwendung von Apparaten, welche die Gegenstände bei vergrößertem Augenabstande zu betrachten gestatten, dem Telestereoskope.

Die Vergrößerung v des Doppelfernrohres und der Quotient $\frac{B}{b}$, wobei b die Augendistanz und B eine lineare Größe bedeuten, um welche mit dem Telestereoskope der Augenabstand vergrößert, resp. die Augen sozusagen auseinander gerückt werden, geben durch ihr Produkt $v \times \frac{B}{b}$ die „Totale Plastik“, jene Zahl, welche angibt, wie vielfach die Tiefenwahrnehmung durch den Apparat vermehrt wird. Wie man sieht, liegt es in der Hand des Konstrukteurs, die Bestandapparate des Instrumentes: Fernrohr und Telestereoskop, so zu dimensionieren, daß eine bestimmte Plastik erzielt wird.

Hat man z. B. ein Fernrohr mit sechsfacher Vergrößerung, und ist der Augenabstand $b = 65$ mm und B des Telestereoskopes zu 650 mm angenommen, so folgt $v \times \frac{B}{b} = 6 \cdot \frac{650 \text{ mm}}{65 \text{ mm}} = 60$, d. h. die totale Plastik ist 60, das Raumbild der betrachteten Landschaft reicht bis $60 \times (400$ bis $500 \text{ m}) = 60 \times 450 \text{ m} = 27000 \text{ m} = 27$ km.

Der Zeißsche Distanzmesser besteht aus einem Relieffernrohre, dessen äußere Prismen durch ihren Abstand die Basis des Distanzmessers abgeben; in der Bildebene der Objektive sind Glasplättchen mit einer bezifferten Markenskala, deren Marken so angeordnet sind, daß sie sich beim Durchblicken durch das Instrument zu einem stereoskopischen Raumbilde vereinen, das schief durch den Raum geht.

Der Beobachter sieht die Landschaft in erhöhter plastischer Wirkung und gewahrt gleichzeitig in der Landschaft befindliche, in die Ferne reichende bezifferte Marken. Bei der bezifferten Marke, welche mit dem zu messenden Punkte gleichweit erscheint, kann die Distanz abgelesen werden.

Dieses Prinzip hat Dr. Pulfrich auf die Photogrammetrie übertragen und Instrumente angegeben, welche die Messungen auf photographischen Bildern auszuführen gestatten.

Die natürliche Landschaft wird durch photographische Bilder, die in den Endpunkten einer Standlinie aufgenommen werden, ersetzt; werden diese Bilder in einen dem Entfernungsmesser ähnlichen Apparat gebracht und da betrachtet, so ge-

wahrt der Beobachter die durch die Bilder dargestellte Landschaft als Raumbild, er vermag mit Hilfe von vorhandenen Vorrichtungen die Entfernungen von einzelnen Punkten an einer Tiefenskala zu bestimmen.

Die auf dem Felde erhaltenen Platten werden in den in Fig. 70 von Dr. Pulfrich konstruierten Stereokomparator auf einen mit Schlittenführungen versehenen, pultförmigen Rahmen gebracht. Die Bilder können für sich justiert werden, d. h. nach rechts und links verschoben oder aber gehoben und gesenkt werden. Die Verschiebungen können an Mikrometerschrauben abgelesen, und das rechtsseitige Bild kann noch mittels der Schraube *S* verstellt werden.

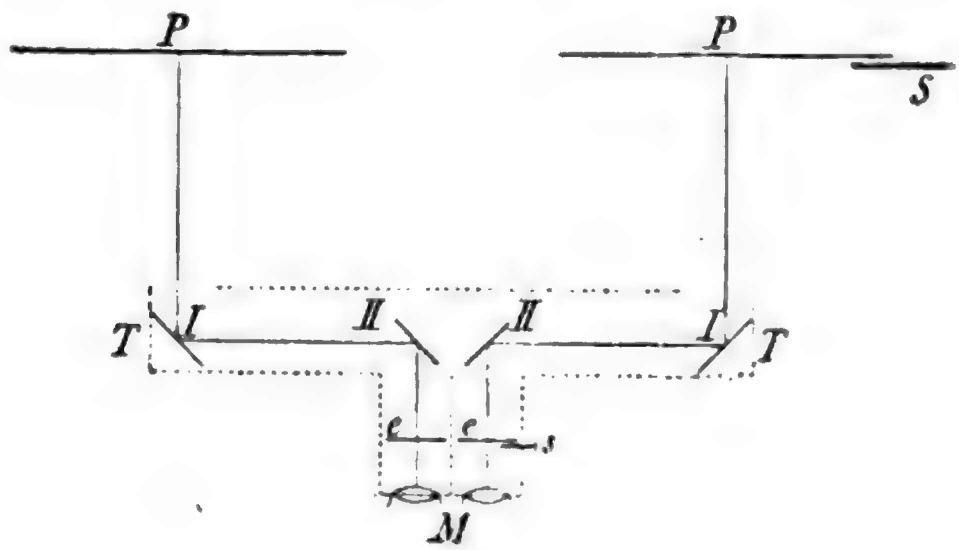


Fig. 70.

Bei *I* und *II* sind vier Prismen des Spiegelstereoskopes *T*, ihre Bilder werden mit zwei Mikroskopen, deren Vergrößerung $v = 3$ bis 6 beträgt, beobachtet. Porrosche Prismen heben die durch die Mikroskope bedingte Bildumkehrung auf, so daß in der Bildebene *e* der beiden Mikroskope die Bilder aufrecht wahrgenommen werden.

Die Glasplättchen in der Bildebene *e* enthalten eine Marke, welche ein stereoskopisches Bild in gewisser, durch die Schraube *s* bestimmbarer Entfernung im Raume liegend bietet.

Blickt der Beobachter durch die Mikroskope auf die Landschaft, so kann er durch Verschiebung des rechtsseitigen Bildes mittels *S* und durch Aenderung der Stellung der Schraube *s* die „wandernde Marke" in die Ebene *e* mit einem bestimmten Punkte der Landschaft zur Deckung bringen, resp. auf gleiche Entfernung einstellen.

Aus der Verschiebung des rechten Bildes und der Stellung der Schraube *s* läßt sich die Entfernung des betreffenden Punktes vom Standpunkte ermitteln.

Der Stereokomparator liefert drei Elemente zur Ermittlung der Lage eines Raumpunktes: Seine Abszisse und Ordinate im linken Bilde und seine stereoskopische Parallaxe.

In Fig. 71 befinden sich in EE die Bilder der aus I und II hergestellten Aufnahmen; a ist die stereoskopische Parallaxe, die im Stereokomparator gemessen wird.

Da B und f bekannt sind, so hat man:

$$A = \frac{B \cdot f}{a}$$

Stellt in Fig. 72 E das linke Bild vor, I den Standpunkt, o den Hauptpunkt, x die Abszisse des linken Bildes, so folgt, wenn y die Ordinate des Punktes p_1 ist,

$$H = y \cdot \frac{A}{f} = y \frac{B}{a};$$

der Abstand des Punktes P von I wird:

$$D = \frac{A \cdot \overline{Ip_1}}{f} = \frac{A \sqrt{f^2 + x^2}}{f}.$$

Wir sehen also, daß die Bestimmung der horizontalen Projektion des Punktes P und auch seiner Höhe H über dem Horizonte des linken Standpunktes I ausführbar ist.

Dieses als „Stereophotogrammetrie" bezeichnete Verfahren bietet gegenüber der üblichen Methode der photogrammetrischen Festlegung eine Reihe von Vorteilen, und zwar:

1. Das Identifizieren der Punkte, welches eine für das Auge mühsame und anstrengende Arbeit ist, entfällt.
2. Die Anzahl der photogrammetrischen Standpunkte kann reduziert werden, weil die stereoskopischen Aufnahmen aus den Endpunkten einer kurzen Basis aufgenommen werden und daher Bilder von gleichem Inhalte liefern.
3. Die Stereophotogrammetrie leidet an keiner Beschränkung; sie ist überall anwendbar.
4. An die photographischen Bilder bei gewöhnlichen photogrammetrischen Aufnahmen werden hohe Forderungen gestellt bezüglich ihrer Schärfe; dies ist bei der Stereophotogrammetrie nicht der Fall; im Stereokomparator erhält man auch von minderen Aufnahmen schöne Raumbilder.
5. Die Stereophotogrammetrie bietet statt der ebenen perspektivischen Bilder Raumbilder, an welchen Messungen mit größerer Schärfe und Sicherheit ausgeführt werden können.

Was die Literatur über Stereophotogrammetrie betrifft, so geben wir folgende Zusammenstellung:

1. Die grundlegenden Arbeiten von Dr. Pulfrich.

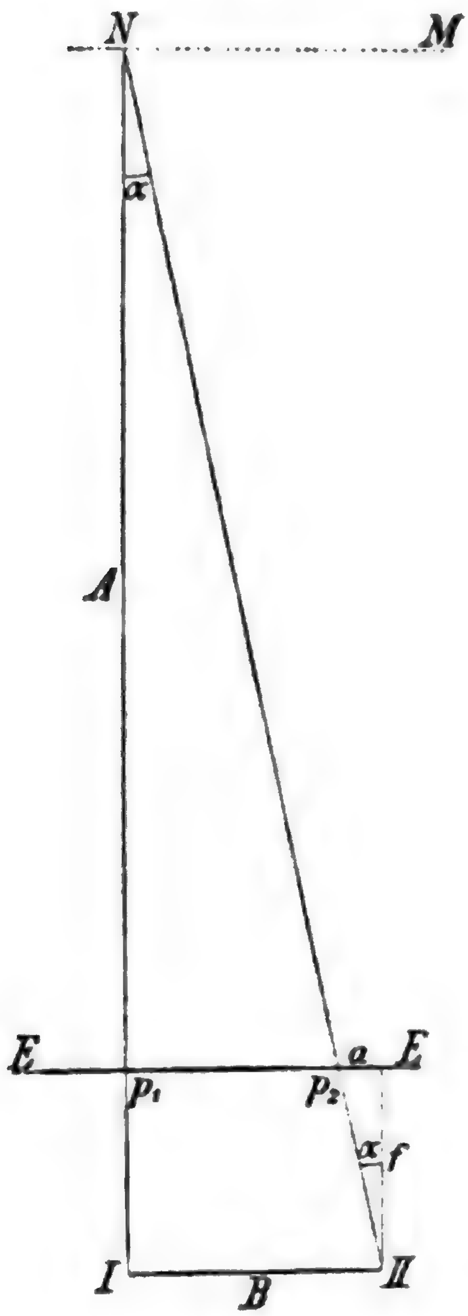


Fig. 71.

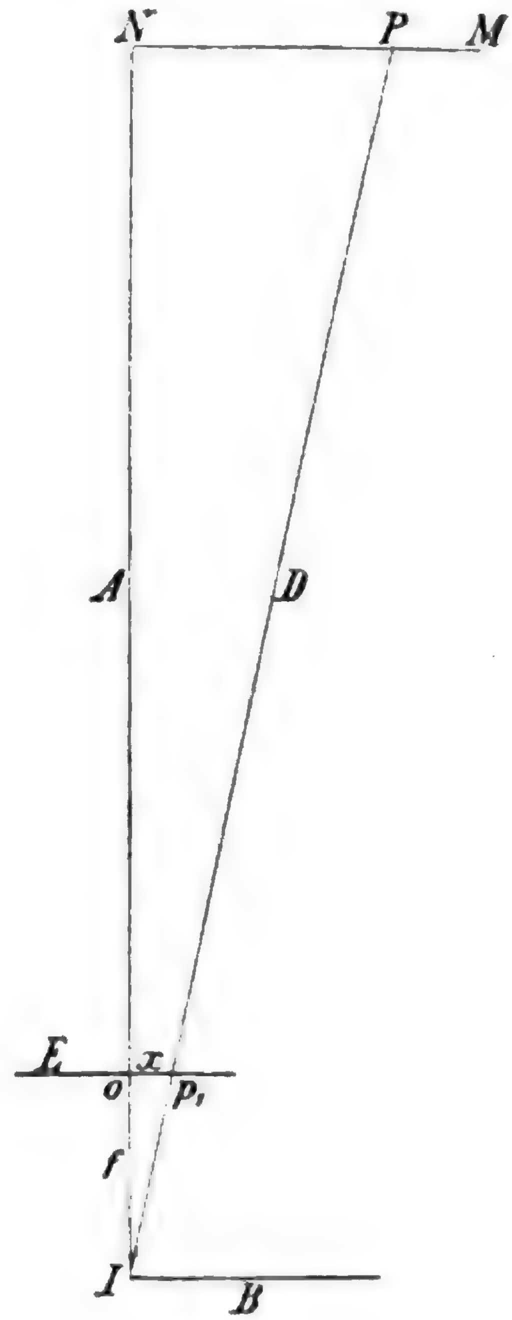


Fig. 72.

a) „Ueber eine Prüfungstafel für stereoskopisches Sehen" in der Zeitschrift für Instrumentenkunde 1901.

b) „Ueber neuere Anwendungen der Stereoskopie und über einen hierfür bestimmten Stereokomparator", ebendaselbst, 1902.

c) „Ueber die Konstruktion von Höhenkurven und Plänen auf Grund stereophotogrammetrischer Messungen", ebendaselbst, 1903.

d) „Ueber eine neue Art der Herstellung topographischer Karten und über einen hierfür bestimmten Stereo-Planigraphen", ebendaselbst, 1903.

Ferner:

e) „Neue stereoskopische Methoden und Apparate für die Zwecke der Astronomie, Topographie und Metronomie", Berlin 1903, I. Lieferung.

f) „Ueber einen Versuch zur praktischen Erprobung der Stereo-Photogrammetrie für Zwecke der Topographie" in der Zeitschrift für Instrumentenkunde 1904.

g) „Ueber die Anwendung des Stereo-Komparators für die Zwecke der topographischen Punktbestimmung", ebendaselbst 1904.

2. A. Freiherr v. Hübl: „Die Stereo-Photogrammetrie" in den Mitteilungen des k. und k. militär-geogr. Instituts in Wien 1903.

3. Deville: „On the Use of Wheatstone Stereoscope in Photographic Surveying" in „The Transactions of the Royal Society of Canada" 1902, worin auch ein ganz interessanter Apparat zur graphischen Darstellung des stereoskopisch aufgenommenen Terrains beschrieben ist.

4. Fourgade: „A stereoscopic methode of photographic surveying" in „Nature", London 1902.

5. Laussedat: „Sur la Stéréoscopie appliquée à l'Astronomie" in „Bulletin de la Société astronomique de France", Paris 1903.

Prof. Dr. A. Schell an der k. k. Technischen Hochschule in Wien, der seit 15 Jahren intensiv mit photogrammetrischen Studien beschäftigt ist und dem die Photogrammetrie neben einem einwandfreien Universal-Phototheodolite[1]) auch Hilfsinstrumente für photogrammetrische Rekonstruktion verdankt, hat auch eingehende Forschungen über Stereoskopie angestellt und ein Universal-Stereoskop konstruiert. Vor etwa 7 Jahren wurde im mathematisch-mechanischen Institute von Starke & Kammerer in Wien ein photogrammetrischer Stereoskopapparat gebaut, der in Fig. 73 zur Abbildung gelangt. Der photogrammetrische Stereoskopapparat hat den Zweck, von einem Objekt im Raume auf einer Ebene zwei getrennte Bilder mit ihren perspektivischen Konstanten zu liefern, durch deren richtige Betrachtung ein Kombinationsbild entsteht,

1) Siehe dieses „Jahrbuch" für 1897, S. 524.

welches mit Ausnahme der Farbe der Wirklichkeit vollkommen entspricht. Ausserdem können die an den beiden Endpunkten einer gemessenen Basis auf photographischem Wege erzeugten perspektivischen Bilder dazu verwendet werden, die horizontale



Fig. 73.

und vertikale Projektion des aufgenommenen Objektes zu bestimmen, wenn die perspektivischen Halbbilder im Raume mittels des Aufnahme-Apparates orientiert werden, was nur möglich ist, wenn derselbe die Messung von Horizontal- und Vertikalwinkeln gestattet. Eine genaue Beschreibung, Rektifikation und Gebrauch des photogrammetrischen Stereoskopapparates findet sich in der Abhandlung des Prof. Dr. A. Schell:

„Der photogrammetrische Stereoskopapparat", L. W. Seidel, Wien 1904.

Was Frankreich anbelangt, so schreitet der greise, jedoch geistesfrische Schöpfer der Photogrammetrie, Oberst Laussedat, stets an der Spitze und ist unermüdlich literarisch tätig, um seinem Kinde auch in seinem Vaterlande die gebührende Stellung zu verschaffen.

Vor allem ist sein ganz hervorragendes Werk zu nennen, welches nunmehr durch den 2. Teil des II. Bandes zum Abschlusse gekommen ist, nämlich:

„Recherches sur les instruments, les méthodes et le dessin topographiques" I. Band Paris 1898, II. Band, 1. Teil Paris 1901 und II. Band, 2. Teil Paris 1903.

Ueber den I. Band haben wir bereits berichtet [1]).

Der 2. Teil des II. Bandes enthält: Die Entwicklung und Fortschritte der Metrophotographie, wie Laussedat die Photogrammetrie nennt, zuerst in Frankreich und im Auslande. Laussedat gibt eine Geschichte der Photogrammetrie; er geht von Frankreich aus, wo er den Grund zur Photogrammetrie gelegt hat, bespricht dann Deutschland, Italien, Oesterreich - Ungarn, die Vereinigten Staaten und Kanada, die Schweiz, Rußland, England und die englischen Kolonieen, Spanien und kommt eingehend auf Frankreich zurück.

Nun werden die im Laufe der Zeit ausgebildeten Methoden der Rekonstruktion, die Instrumente zur Ausführung der Feldarbeit und die Hilfsmittel der Rekonstruktion gründlich behandelt, wobei der Autor eine staunenswerte Belesenheit und Kenntnis der fremden Literatur bekundet.

Die Verwendung des Teleobjektives in der Photographie und in der Photogrammetrie wird erörtert, die Photographie vom Ballon aus und die Ballonphotogrammetrie werden eingehender vorgeführt; verschiedene Apparate, die im Dienste der Ballon-Photographie und -Photogrammetrie stehen, werden an der Hand schöner Abbildungen besprochen.

Auch die Drachenphotogrammetrie findet die gebührende Beachtung.

Einen ziemlich großen Raum nimmt das Kapitel „Die Stereoskopie und ihre Anwendung zur Planrekonstruktion" ein und wird ausführlich behandelt.

Laussedat geht vom stereoskopischen Sehen aus, bespricht das Stereoskop von Brewster, das Telestereoskop von Helmholtz und geht auf die Bemühungen des Fran-

---

1) Siehe dieses „Jahrbuch" für 1900, S. 372.

zosen Cazes ein, die Stereogramme zu Meßzwecken auszuwerten.

Nun kommen die grundlegenden Arbeiten Dr. Pulfrichs in Jena zur eingehenden Erörterung: Der stereoskopische Distanzmesser, der Stereokomparator, die Stereo-Photogrammetrie . . . ., wobei die einschlägigen Arbeiten von Cazes, Deville, Hübl, Fourgade zur Besprechung gelangen.

Achtzehn mustergültige Tafeln zieren das schöne Werk.

Laussedat hat sich durch das Werk:

„Recherches sur les instruments, les méthodes et le dessin topographiques“, Paris 1898 bis 1903

ein Denkmal gesetzt.

Man muß staunen, daß Oberst Laussedat, der hoch in den 80er Jahren steht, noch eine solche intensive Elastizität des Geistes besitzt, um die Neuerscheinungen auf dem Gebiete der Photogrammetrie so genau zu verfolgen und literarisch zu bearbeiten.

Ein größeres Referat:

„La Métrophotographie progrès récents“, veröffentlicht in „Annuaire général et international de la Photographie 1903“

zeigt, daß Laussedat, gestützt auf genaue Literaturkenntnis des Auslandes, seine Kompatrioten über die Fortschritte in der Photogrammetrie zu informieren beabsichtigt.

Seine weiteren Abhandlungen:

„Nouveaux progrès de la Métrophotographie“ in „Bulletin de la Société française de Photographie 1903“, Nr. 18 und 19,

ferner:

„Sur la Stéréoscopie appliquée à l'Astronomie“ in „Bulletin de la Société astronomique de France 1903“

zeigen, daß Laussedat die großen Fortschritte der Stereoskopie und ihrer Anwendungen, welche durch deutsche Forscher erzielt wurden, mit großem Interesse verfolgt.

Seine Arbeit:

„Sur un moyen rapide d'obtenir le plan d'un terrain en pays de plaines, d'après une vue photographique prise en ballon“ in „Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences, t. CXXXVII, p. 24, 1903“

beschäftigt sich mit einem Verfahren, die Transformation einer auf eine geneigte Ebene ausgeführten Ballonaufnahme auf eine horizontale Ebene zu bewirken. Hat man das auf eine horizontale Ebene transformierte Bild fixiert, so ist nunmehr

das Verjüngungsverhältnis zu ermitteln, denn das Bild auf der horizontalen Platten stellt ja bereits den Plan der aufgenommenen Gegend vor.

Diese Transformation führt Laussedat auf optischem Wege aus, wobei er die von Colson begründete Photographie ohne Objektiv benutzt.

Die Originalaufnahme erfolgt mit einer photographischen Kamera und die Transformation mit Hilfe eines Apparates, der die folgende Einrichtung besitzt.

Zwei Kameras (Fig. 74) sind miteinander derart verbunden, daß sie ein gemeinsames optisches Zentrum O, d. i. eine kleine Oeffnung, besitzen (Lochkamera). Die kleine Kamera nimmt das nach der Originalaufnahme hergestellte Diapositiv

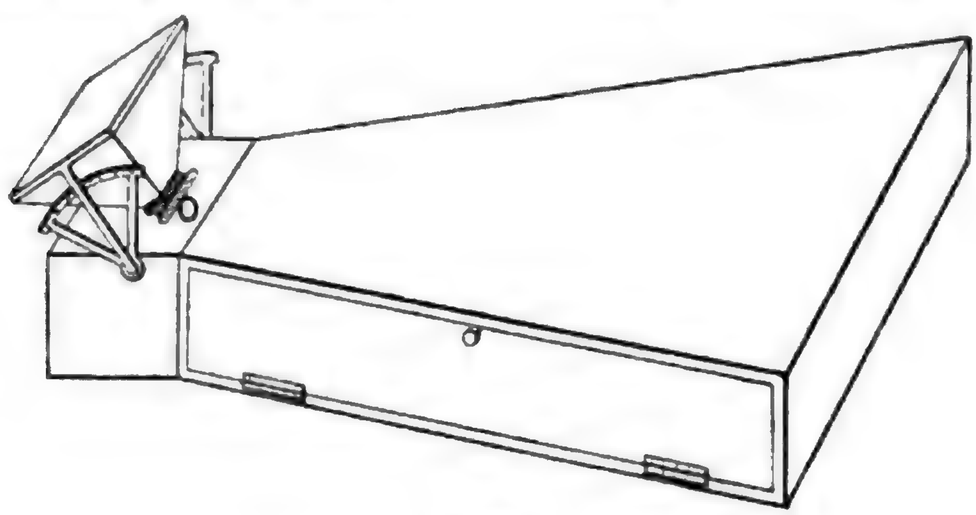


Fig. 74.

auf; die zweite größere Kamera enthält eine lichtempfindliche Platte, welche von den Lichtstrahlen, die das Diapositiv passieren und durch das optische Zentrum hindurchgehen, auf der Platte der großen Kamera die Transformation ausführen und das Bild erzeugen. Das transformierte Bild entspricht einer bei horizontaler Lage der Platte gemachten Aufnahme.

Es ist selbstverständlich, daß das Diapositiv unter jenem Winkel zur Horizontalebene gestellt sein muß, den die Originalaufnahme gebildet hat; zu dem Zwecke ist die kleine Kamera mit einem Vertikalbogen versehen und läßt sich auf bestimmte Neigungen stellen.

Von Interesse ist der Phototheodolit, welchen der Pariser Konstrukteur für mathematische Instrumente, Mailhat, gebaut hat und der in drei Abbildungen vorgeführt wird.

Fig 75 zeigt ein Universal-Instrument für geodätische Zwecke; wird das Fernrohr entfernt, so läßt sich in die Lager

eine für Meßzwecke adjustierte Kamera einlegen, welche mit dem Vertikalkreise des Instruments in Verbindung gebracht wird (Fig. 76). Man ist dann in der Lage, die Neigung der Bildebene zu bestimmen und Aufnahmen bei geneigter Bildebene auszuführen.

Dadurch, daß in der Mitte der Visierscheibe ein Okular angebracht ist (Fig. 77), kann das photographische Objektiv auch für visuelle Zwecke benutzt werden, wie es Prof. Schell als Erster bei seinem Universal-Phototheodolite getan hat.

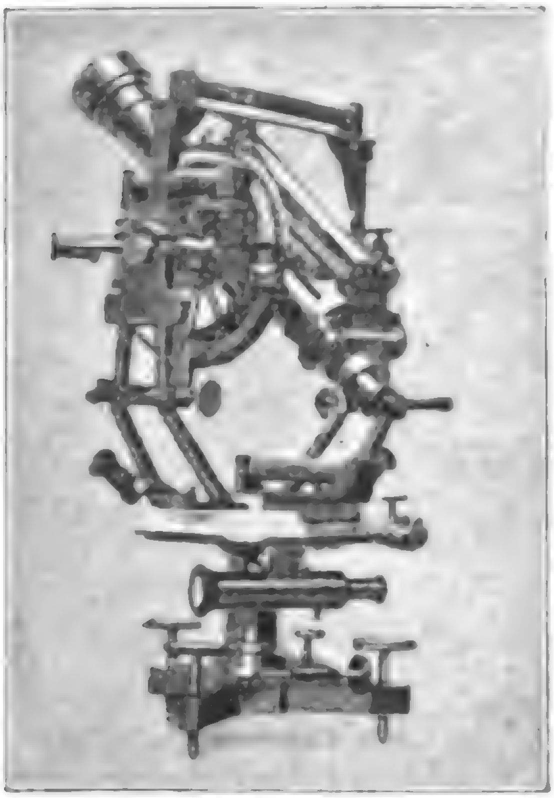


Fig. 75.

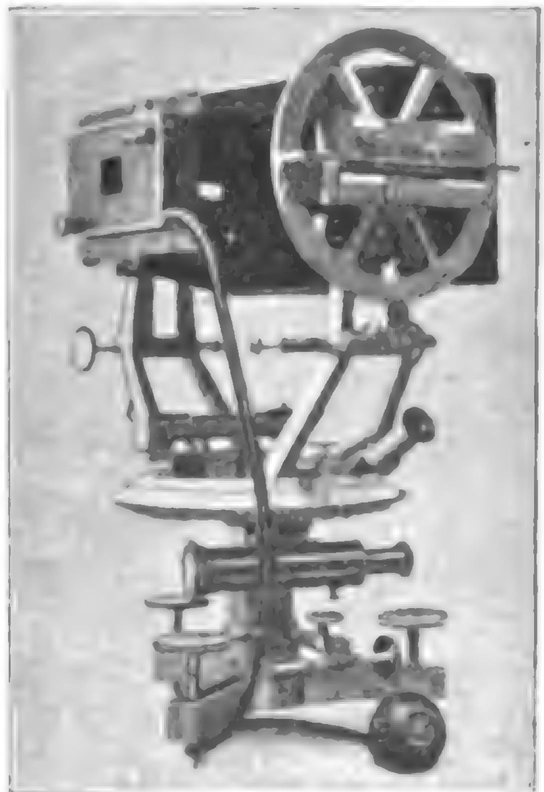


Fig. 76.

Der Genie-Oberst E. Crouzet schrieb einen Artikel:

„Étude sur l'emploi des perspectives et de la photographie dans l'art de lever le terrain", Paris 1902, in „La Revue du Génie militaire" 1902,

in welchem er sich wohl durchaus nicht als Freund der photographischen Meßkunst bekennt, sondern in seiner Abneigung persönlich gegen den Förderer der Photogrammetrie, Oberst Laussedat, auftritt.

In einem Artikel in „Revue Suisse de Photographie", 1904, schreibt Ernst Morgenstern in Paris, betitelt:

„La Photogrammétrie et son avenir",

über die Verwendung der Photogrammetrie für Festlegung von Objekten der Baukunst. Er bespricht die Bestrebungen

in dieser Richtung in Deutschland und Frankreich und hebt speziell die Arbeiten der Meßbildanstalt in Berlin besonders hervor.

Die Ballonphotogrammetrie wurde durch zwei Arbeiten des Professors Finsterwalder in hohem Maße gefördert.

Bereits in seiner zusammenhängenden größeren Arbeit, „Die geometrischen Grundlagen in der Photogrammetrie“ im Jahresberichte der Mathematiker-Vereinigung, Band VI, 2, S. 26, hat Finsterwalder das „Problem des Rückwärtseinschneidens im Raum“ theoretisch entwickelt; die aus dem verflossenen Jahre stammende Abhandlung: „Das Rückwärtseinschneiden im Raume“ von S. Finsterwalder und W. Scheufele aus den Sitzungsberichten der mathematisch-physikalischen Klasse der Königl. Bayerischen Akademie der Wissenschaften Bd. XXXIII, 1903, Heft IV, behandelt die Aufgabe: „Von einem bekannten Objekte kennt man die Photographie, und man soll den Standpunkt, von dem aus die Photographie aufgenommen wurde, finden.“

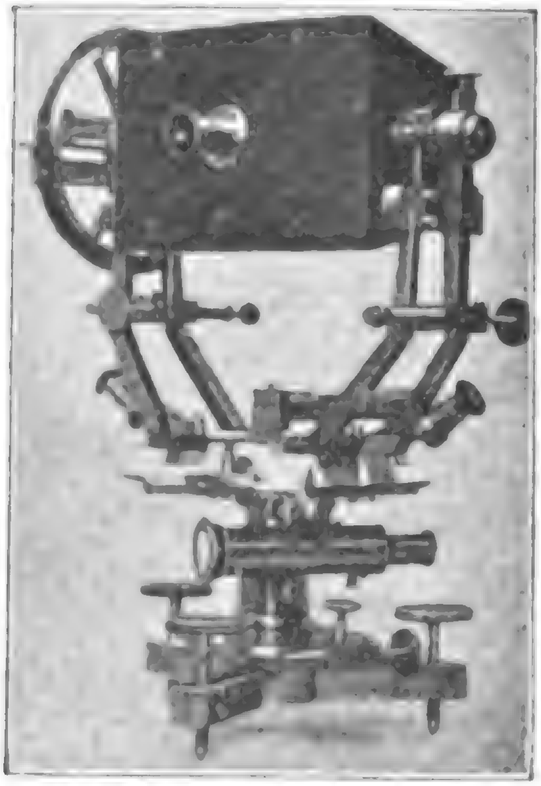


Fig. 77.

Die Arbeit umfaßt drei Teile; im ersten Teile wird die einfache Bestimmung des Standpunktes, wofür die Kenntnis dreier Fixpunkte, resp. das aus drei Strahlen gebildete Bündel zur Auffindung des Standpunktes genügt, behandelt. Die mehrfache Bestimmung des Standpunktes, wobei eine größere Anzahl von Fixpunkten und Strahlen gegeben sind, bildet den zweiten Teil der Abhandlung. Bei der Lösung wird zuerst aus drei passend gewählten Punkten und Strahlen ein Näherungsort für den Standpunkt gesucht und dann dieser, sowie die Strahlen des Bündels so verändert, daß ein möglichst genaues Einpassen des Strahlenbündels in die Fixpunkte erzielt wird.

Professor Finsterwalder bedient sich, um die Bedingungen für das möglichste Zusammenstimmen des Strahlenbündels mit den gegebenen Fixpunkten abzuleiten, der

Vektorrechnung, die ihm verhältnismäßig rasch die nötigen Fehlergleichungen verschafft, die nach den Sätzen der Methode der kleinsten Quadrate behandelt werden und wahrscheinlichste Werte der gesuchten Größen liefern.

In weiterer Folge behandelt Finsterwalder zwei Spezialfälle:

a) in der Voraussetzung, daß die Orientierung des Strahlenbündels in Bezug auf die Vertikale, oder aber

b) falls die absolute Orientierung nach dem magnetischen Meridiane vorliegt.

Den dritten Teil der sehr interessanten Arbeit bildet ein lehrreiches Beispiel, welches die mehrfache Punktbestimmung des Standpunktes beleuchtet; die Daten hierzu entstammen einer Ballonphotographie aus den Alpen, welche gelegentlich einer wissenschaftlichen Hochfahrt des Münchener Vereines für Luftschiffahrt, die über 7000 m emporführte und von Professor K. Heinke ausgeführt wurde.

Eine zweite, sehr verdienstvolle Arbeit Prof. Finsterwalders führt den Titel:

„Eine Grundaufgabe der Photogrammetrie und ihre Anwendung auf Ballonaufnahmen" in den Abhandlungen der Königl. Bayerischen Akademie der Wissenschaften, II. Klasse, XXII, Band II, Abt. 1903.

Hier verwertet Finsterwalder die Höhenkontrollen zu sehr interessanten theoretischen Untersuchungen, deren Resultate auf ein praktisches Beispiel über Ballonaufnahmen angewendet werden.

Wenn ein Raumpunkt von zwei bekannten photographischen Standpunkten aus durch Vorwärtseinschneiden bestimmt wird, so wird die Identität des Punktes einerseits und eventuell auch die richtige Lage der Standpunkte und der Orientierung der Bilder durch die bestehende Höhenkontrolle verifiziert. Finsterwalder stellt sich nun die Frage, ob denn die in beliebig großer Anzahl zu bildenden Bedingungen der Höhenkontrollen in einem gegebenen Falle nicht ausreichen, um unabhängig von jeder Kenntnis der Standpunkte und der Orientierung, das Objekt und die Lage der Standpunkte gegenüber dem Objekte zu bestimmen.

Diese Frage wird in angeführter Abhandlung im bejahenden Sinne beantwortet. Finsterwalder setzt bei seinen Untersuchungen voraus, daß von den zu benutzenden Bildern die innere Orientierung, d. h. die Lage des perspektivischen Zentrums gegenüber dem Bilde, also der Hauptpunkt des Photogrammes und die Bildweite bekannt sind.

Die Arbeit zerfällt in vier Teile. Im ersten Abschnitte werden die Methoden der Auffindung der Hauckschen Kernpunkte besprochen, im zweiten wird die Wiederherstellung des Objektes samt den beiden Standpunkten bis auf den Maßstab und die äußere Orientierung gelehrt und im dritten Abschnitte wird gezeigt, wie sich das so weit gefundene Objekt durch Wahl eines geeigneten Maßstabes und Drehung im Raume den zur Orientierung gemachten Angaben über das Original möglichst gut anpassen läßt. Der vierte Abschnitt bringt ein praktisches Beispiel, an welchem die Methoden der Konstruktion besprochen werden. Obwohl die zu besprechenden Methoden auch für die gewöhnlichen Terrain- und Architekturaufnahmen von Bedeutung sind, so ist doch ein Beispiel über Ballonaufnahmen gewählt, weil hier die große Schwierigkeit der unmittelbaren Bestimmung der Standpunkte auf der Hand liegt und somit die Berechtigung einer mittelbaren Bestimmung derselben ohne weiteres klar einleuchtet.

Zur Verwendung kommen drei Photographieen, welche die Umgebung des Marktes Gars am Inn aus ungefähr 2000 m Höhe darstellen und vom Privatdozenten Dr. R. Emden gelegentlich einer Fahrt des Münchener Vereines für Luftschiffahrt aufgenommen wurden.

Der Plan samt Umgebung ist im Maße 1:10000 ausgeführt und mit Isohyphen von der Schichtenhöhe von 10 m versehen.

Was die Verwendung der Photogrammetrie in der Meteorologie betrifft, so liegen über Wolkenmessung mehrere Arbeiten vor.

Das meteorologische Institut zu Potsdam hat eine größere Publikation, betitelt:

„Bearbeitung der Ergebnisse des Internationalen Wolkenjahres zu Potsdam“, 1896/97.

herausgegeben. Die Einleitung zu dieser hervorragenden Arbeit bildet die vom theoretischen Standpunkte höchst interessante Abhandlung von Dr. A. Sprung:

„Ueber die allgemeinen Formeln der Photogrammetrie“.

Sprung löst das Problem der Photogrammetrie nach der analytischen Geometrie des Raumes und leitet die Raumkoordinaten x, y, z für einen photogrammetrisch festgelegten Punkt ab. Er gewinnt Formeln von allgemeiner Gültigkeit und kommt nach Diskussion der abgeleiteten Ausdrücke auf Formeln für die Raumkoordinaten, die von Professor Koppe und Professor Heun angegeben worden sind.

Die Arbeit Professor Sprungs hat durch die geschickt geführte Diskussion der allgemeinen Ausdrücke eine Fülle von Formeln geliefert.

Eine abgerundete größere Abhandlung:

N. v. Konkoly jun.: „Die Methoden oder Mittel der Wolkenhöhenmessung", Budapest 1902,

behandelt auch die Photogrammetrie im Dienste der Wolkenhöhenmessung.

Wie die Reflexbilder von Wolken, welche mit dem Originale auf eine Platte aufgenommen sind, zur Lösung des Wolkenproblems ausgewertet werden können, zeigt die Arbeit:

E. Doležal: „Photogrammetrische Lösung des Wolkenproblems aus einem Standpunkte bei Verwendung der Reflexe" in den Sitzungsberichten der k. Akademie der Wissenschaften in Wien 1902.

Ueber photogrammetrische Arbeiten in Schweden berichtet ein Artikel des Referenten in der Zeitschrift für Vermessungswesen 1903, betitelt:

„Photogrammetrische Arbeiten in Schweden",

worin die Anwendung der Photogrammetrie und die Arbeiten, welche schwedische Forscher

1. in der Topographie zur Aufnahme schwer zugänglicher Gebiete;
2. in der Meteorologie zu Wolkenmessungen und
3. in der Architektur zur Aufnahme von Denkmälern der Baukunst,

ausgeführt haben, besprochen werden und ein ausführlicher Literaturnachweis über diese Arbeiten zusammengestellt ist.

Drachenphotogrammetrie. Die ersten Versuche, Drachenphotographieen zu Terrainaufnahmen zu verwerten, wurden von dem bekannten französischen Forscher Batut ausgeführt; im Jahre 1890 hat auch E. Wenz zu Nancy begonnen, Versuche über Drachenaufnahmen zu machen. Die diesbezügliche Literatur ist:

1. A. Batut: „Notes" in „La Nature", 1888, 1889, 1890 und 1897.
2. A. Batut: „La Photographie aérienne par cerf-volant", Paris 1890.
3. E. Wenz: „Note sur la Photographie aérienne par cerf-volant", Paris 1897.
4. E. Wenz: „Observatoire-sonde avec enregistreur photographique", Paris 1890.

5. E. Wenz: „Resumé historique de l'invention de la Photographie aérienne par cerf-volant“, Paris 1902.

6. J. Lecornu: „Les cerfs-volants“, Paris 1902.

Zu gleicher Zeit mit Batut hat auch der Engländer Douglas-Archibald photographische Drachenaufnahmen gemacht, doch hat er seine Versuchsaufnahmen nicht bekannt gegeben; von ihm liegt die Publikation vor:

E. Douglas-Archibald: „Les cerfs-volants militaires“, Paris 1888.

Batut und Wenz haben ihren Arbeiten gelungene Drachenaufnahmen beigegeben, welche zur photogrammetrischen Auswertung förmlich einladen. Beide Forscher sind mit großem Eifer an der Vervollkommnung der Drachenkonstruktion, der Kamera, der Art der Aufhängung derselben, dem Mechanismus des Momentverschlusses u. s. w. tätig und sind bestrebt, die Schwierigkeiten, welche sich darbieten, zu beheben.

Es würde zu weit führen, auf die Konstruktion der Drachen u. s. w. näher einzugehen; diesbezüglich sei auf die genannte vorzügliche Arbeit von Ingenieur Lecornu verwiesen.

Wenz hat bereits gelungene Stereoskop-Photogramme mit der Drachenkamera hergestellt, worüber Näheres in

„Bulletin de la Société française de photographie“, 1902,

zu finden ist.

Weiter liegen interessante Versuche vor, welche über die Verwertung der Drachenphotogramme zur kartographischen Darstellung in Rußland und Oesterreich gemacht worden sind.

Der russische Ingenieur R. Thiele in Moskau hat in dem Aufsatze:

„Ueber präzise Aufnahmen von Plänen der Niederungen großer Flüsse, ihrer Mündungen und Deltas mit Hilfe der Photographie und Drachenphotographie“ in diesem Jahrbuch 1903,

einen wertvollen Beitrag zu dieser Frage geliefert.

Ingenieur Thiele, der vom russischen Minister für Kommunikationen beauftragt wurde, Tracestudien von Kaukasien über Tiflis, Kars, Teheran nach dem Persischen Golfe zu machen, verfiel auf den Gedanken, geodätisch brauchbare Drachenphotogramme zu machen und dieselben zu Plankonstruktionen zu verwerten. Dies ist ihm auch gelungen, und die Russen haben daher als die ersten von der Drachenphotogrammetrie in der Praxis nützlichen Gebrauch gemacht.

Das Detail findet sich in diesem „Jahrbuch“ für 1903, S. 131.

In Oesterreich wurde dieselbe Frage vom k. u. k. Hauptmann T. Scheimpflug eingehenden Studien unterzogen. Er kam zur Erkenntnis, daß hier seine in das Jahr 1896 zurückreichenden Bestrebungen, die Auswertung der Photogramme statt wie bisher punktweise in großen Flächen durch das optische Vorwärtseinschneiden, resp. schiefe Transformation zu bewirken, große Vorteile bieten müssen.

Sein Ziel geht dahin:

1. Mittel zu finden, die Lage der photographischen Aufnahme im Raume im Momente der Aufnahme sicher zu bestimmen, und

2. Apparate anzugeben, welche die schiefe Transformation der Bilder in genügender Schärfe und Genauigkeit geben.

Um die Orientierung der Bilder im Raume auszuführen, verwertete Scheimpflug Libellen, die auf die Platte mitphotographiert werden. Apparate für diese Zwecke hat die bekannte Firma R. Lechner (W. Müller) in Wien geliefert; Scheimpflug bedient sich hierzu auch geodätischer Orientierungsmittel (Dreieckseinmessung).

Zur Ausführung der schiefen Transformation hat Scheimpflug seine schon auf der Naturforscher-Versammlung zu Braunschweig 1897 in den ersten Umrissen angedeutete Theorie der schiefen Abbildung vollständig ausgearbeitet[1]) und konstruierte im Jahre 1901 und 1902 Apparate hierzu, welche die Firma R. A. Goldmann in Wien tadellos ausgeführt hat.

Es wäre zu wünschen, daß Scheimpflug, dessen vorbereitende Studien und Versuche mit nicht unbedeutenden Geldopfern verbunden sind, seine Arbeiten einem erfolgreichen Abschlusse zuführen würde.

Auf seine Studien beziehen sich die folgenden Publikationen:

1. Ein Aufsatz in den Mitteilungen aus dem Gebiete des Seewesens 1898.

2. Eine Patentschrift: „Ein Verfahren und Apparate zur methodischen Veränderung ebener Bilder auf optischem Wege mit beliebigen Linsensystemen oder sphärisch geschliffenen Spiegeln."

3. „Ueber österreichische Versuche, Drachenphotogrammme kartographisch zu verwerten, und deren bisherige Erfolge" in der „Photographischen Korrespondenz" 1903.

1) Siehe dieses „Jahrbuch" für 1899, S. 175

Wichtigere Fortschritte auf dem Gebiete der Mikrophotographie und des Projektionswesens.

Von Gottlieb Marktanner-Turneretscher,
Kustos am Landesmuseum „Joanneum“ in Graz.

Im Verlage von Gustav Schmidt in Berlin ist als Bd. 18 der „Photographischen Bibliothek“ das Lehrbuch der Mikrophotographie von Dr. Carl Kaiserling erschienen, welches durch 54 Abbildungen erläutert ist und auch Bemerkungen über Vergrößerung und Projektion enthält. Wir glauben, dieses Werk, welches in Kürze alles Wissenswerte über das erwähnte Thema enthält, dadurch am besten empfehlen zu können, daß wir sein eingehendes Studium als ungemein belehrend für jeden sich mit Mikrophotographie Beschäftigenden bezeichnen.

B. Wandolleck veröffentlicht im „Apollo“, Bd. IX, Heft 192 bis 197 eine Artikelserie: „Mikrophotographie für Liebhaberphotographen“, welche für solche, die mit geringen Mitteln brauchbare, nicht allzu schwierige Mikrophotographieen herstellen wollen, sehr lesenswert ist. Bemerkenswert ist insbesondere das Kapitel über Aufnahmen bei auffallendem Lichte, für welche der Autor die in „The Entomologist's Monthly Magazine“, Bd. 9, S. 103, besprochene Stricklandsche Einrichtung in verbesserter Form empfiehlt. Für vollkommenere derartige Arbeiten dient der seiner Zeit hier beschriebene, von Wandolleck konstruierte Apparat, welcher von der Mechanikerfirma Gast & Engelmann in Dresden hergestellt wird.

Trutat veröffentlicht in der „Revue suisse de Photographie“, 15. Jahrg., S. 431, einen Artikel: „Le microscope et la Photographie“, in welchem er für schwächere Vergrößerungen den Vertikalapparat nach Edinger der Firma Leitz in Wetzlar und für starke den großen Horizontalapparat von C. Zeiß mit dem Berger-Zeißschen Stativ vor allem empfiehlt. Der Autor verwendet mit ersterem Apparat neben den bekannten vorzüglichen Leitzschen Objektiven von 24, 42 und 64 mm Brennweite auch mit größtem Vorteile die Zeißschen Planare von 25 und 35 mm Brennweite. Als Lichtquelle empfiehlt Trutat in seinem sehr lesenswerten Artikel das Rouxsche Kalklicht der Firma M. Pellin; zum Einstellen lobt er für schwache Vergrößerungen die Methode, auf weißem Karton einzustellen.

Der Autor dieses Artikels hat für schwach vergrößerte Aufnahmen in neuester Zeit mit sehr gutem Erfolge das Heliar von Voigtländer & Sohn mit 51 mm Brennweite

verwendet, das somit für diese Zwecke bestens empfohlen werden kann.

Die Firma Watson & Sons konstruierte einen neuen Heliostat, der im „Journ. Roy. Mic. Soc." für 1903, S. 92, für Mikrophotographie empfohlen wird.

H. Hinterberger veröffentlicht in „Lechners Mitteilungen" 1903, Nr. 118, einen Artikel: „Ueber Mikrophotographie mit improvisiertem Instrumentarium und mikrophotographische Fehler", welcher auch durch sehr instruktive Abbildungen erläutert ist.

O. Hertwig berichtet („Sitzungsber. d. preuss. Akad. d. Wissensch." für 1902) über eine neue Vorrichtung zum Photographieren der Ober- und Unterseite wagerecht liegender kleiner Objekte (Eier von Fröschen).

F. W. Müller berichtet in der „Zeitschr. f. wiss. Mikr.", Bd. 19, S. 44, über einen Apparat zur Photographie mit auffallendem Lichte von oben und unten. Er verwendet dazu eine horizontale Kamera und schaltet zwischen Objektiv und Objekt ein total reflektierendes Prisma ein, welch letzteres auf einem von ihm konstruierten und vom Tübinger Universitätsmechaniker E. Albrecht ausgeführten Stativ angebracht ist. Die Einrichtung ist eine äußerst zweckmäßige und Interessenten wärmstens zu empfehlen.

In den „Proc. Scott. Micr. Soc." 1902, S. 210, beschreibt J. A. Terras einen vervollkommneten Van Heurckschen mikrophotographischen Apparat (siehe „J. R. M. Soc." 1903, S. 224).

Die Firma F. Koristka in Mailand baut einen neuen vereinfachten, vertikalen mikrophotographischen Apparat.

F. E. Ives empfiehlt unter dem Titel: „A Device for Stereoscopic Photomicrography" („Photography" 756, S. 440) eine von ihm konstruierte Kamera, bei welcher der stereoskopische Effekt durch drei Prismen erzielt werden soll.

E. B. Stringer publiziert im „Journ. R. Mic. Soc.", Heft 154, S. 276, „A new Method of Using the Electric Arc in Photomicrography", auf welche interessante Arbeit wir hier wegen Raummangels nicht näher eingehen können.

In dem von H. Hinterberger in Wien herausgegebenen Jahresbericht für 1903 über dessen Laboratorium finden wir einen sehr instruktiven Artikel über moderne illustrative Ausstattung wissenschaftlicher Werke.

G. Wendt berichtet in „Finska läkaresällsk Handlingar", Bd. 63, S. 530, über: „En metod för framställande af för mikrofotografi särskildt egnande histologiska preparat."

A. Reyner veröffentlicht in „Anthonys Bulletin“ 1903 (vergl. „La Photographie“ Nr. 11, S. 173) einen Artikel: „La coloration des préparations botaniques pour la microphotographie“. Als Färbemittel für wenig verholzte Präparate empfiehlt er: 2 g Hämatoxylin werden in 105 ccm Alkohol gelöst, ferner 2 g Ammoniakalaun in 105 ccm destillierten Wassers gelöst und dazu 10 ccm Eisessig gefügt, man mischt die beiden Lösungen und fügt noch 90 ccm Glycerin hinzu. Nach einem Monat ist die Lösung gebrauchsfähig. Die Objekte werden 20 Minuten in einer Mischung von gleichen Teilen obiger Lösung und Wasser gebadet, dann gewaschen, bis die Färbung des Präparates bläulich wird, hierauf wird es für 10 Minuten in Methylalkohol und dann in Nelkenöl gebracht und in Kanadabalsam montiert. Auch für Doppelfärbungen gibt der Autor geeignete Methoden an.

F. Crosbie veröffentlicht in „Lancet“ 1903, S. 233, einen Artikel: „Staining Directions for Photomicrography“ (vergl. „J. R. M. Soc.“ 1903, S. 234).

M. Duncan empfiehlt („Brit. Journ. of Phot.“, Nr. 2265) in einem Artikel: „Photomicrography in natural colours“ die Herstellung von Mikrophotographieen nach dem Lumièreschen Verfahren, mit welchem er sehr gute Resultate erzielte übersetzt in „Le Moniteur de la Phot.“, Bd. 42, Nr. 21).

W. J. Herschel berichtet über die Ivessche und Sanger-Shepherdsche Methode der Farbenphotographie in „Brit. Journ. of Phot.“ 1901, S. 439.

T. K. Rose veröffentlicht in „Brit. Journ. of Phot.“, Nr. 2262, einen Artikel: „The Photomicrography of metals“, in welchem er die Zubereitung der zu photographierenden Metalle, speziell die Art des Schleifens und Polierens derselben, sowie das eventuell nötige Aetzen derselben bespricht. Weiter wird der von der Firma Watson hergestellte Halter für die Metallplättchen lobend erwähnt, sowie mitgeteilt, daß die Aufnahmen mittels einer Schuckertschen Bogenlampe von 20 bis 30 Amp. u. 45 Volt gemacht werden. Viele andere detaillierte Angaben über die beste Art der Herstellung derartiger Mikrophotogramme vervollständigen diesen instruktiven Artikel.

Ueber „Metallography“ ist ein Werk von A. H. Hiorns, welches mit 96 Mikrophotographieen illustriert ist, bei Maximilian & Comp. 1902 erschienen, ferner ein solches von L. Holborn und F. Henning in den „Sitzungsber. d. Kgl. Preuß. Akad. d. Wissensch.“, Bd. 39, welches mit 11 Mikrophotographieen illustriert ist, schließlich ein Werk von S. A. Haughton über die Struktur von Eisen und Stahl („Metallo-

graphist", Bd. 5, S. 257 bis 285), welchem ausgezeichnete Mikrophotographieen beigegeben sind.

A. W. Rowe hielt in der Roy. Mic. Soc." (siehe „Journ." 1902, S. 242) einen interessanten Vortrag über: „Die Mikrophotographie von zarten Strukturen von Kalkfossilien."

Interessante Mitteilungen über die Art der Auswahl der Objekte bei Bakterienaufnahmen finden wir in R. Graßbergers Publikation: „Morphologie des Rauschbrandbacillus und des Oedembacillus" („Arch. f. Hygiene", Bd. 48, Heft 1, S. 5), welche durch gelungene Mikrophotographieen, welche unter H. Hinterbergers Leitung hergestellt wurden, illustriert ist.

Dr. Siedentopf bespricht in „Annal. d. Physik", Bd. 10 (siehe auch „Phot. Rundschau" 1903, S. 217, und „The Standard", 25. Juni 1903) eine Methode, um für gewöhnliche mikroskopische Beobachtung unsichtbare, kleine, in Glas befindliche Metallpartikel durch die von denselben hervorgerufenen Zerstreuungskreise sichtbar zu machen; es ist dies eine Methode, welche sich auch auf Feststellung des Vorhandenseins von Bakterien anwenden läßt, die zu klein sind, um als solche im Mikroskop gesehen zu werden. Möglicherweise kann diese interessante Methode auch für die Mikrophotographie von Bedeutung werden.

W. F. Watson veröffentlicht in der „Central-Zeitung f. Opt. u. Mech.", Bd. 24, S. 144, einen Artikel über Photographie mit natürlichen Linsen.

Einen sehr instruktiven Aufsatz veröffentlicht A. Köhler in der „Zeitschr. f. wiss. Mikr.", Bd. 19, S. 417, und zwar über „Ein lichtstarkes Sammellinsensystem für Mikroprojektion", in welchem auch die Methode der Beleuchtung der Objekte für mikrophotographische Aufnahmen eingehend besprochen wird.

Im Verlage von M. Eger in Leipzig ist die 11. Auflage P. E. Liesegang: „Die Projektionskunst" erschienen, welche vollständig umgearbeitet und vermehrt worden ist. Wir können dieses Werk, welches alle Kapitel dieses Themas eingehend erörtert, aufs beste empfehlen und sollte dasselbe neben Neuhauss' Werk in jeder Bibliothek eines sich mit Projektion Beschäftigenden vertreten sein.

W. D. Frost veröffentlicht im „Journ. of Appl. Micr.", Bd. 6, S. 2187, einen Artikel: „Some Suggestions on the Use of the Lantern in the Class-Room", welcher für Unterrichtsanstalten, welche sich mit Projektion beschäftigen, sehr viele schätzbare Winke enthält.

Die Vierteljahrsschrift „Laterna magica" enthält auch im heurigen Jahre eine Serie sehr instruktiver Artikel und Notizen

über das Gebiet des Projektionswesens, so u. a. einen solchen von Berghoff über „Experimente und Versuchsanordnung aus dem physikalischen Unterricht, unter vorwiegender Berücksichtigung des Projektionsapparates", ferner „Ueber Widerstände bei Projektionslampen", über Rich. Steilbergs (Charlottenburg) Preßgasbrenner, der 1500 Hefnerkerzen Lichtstärke liefern soll, weiter über „Veränderung der Brennweite von Projektionsobjektiven", wozu das Vorschalten von Brillengläsern empfohlen wird, ein Verfahren, das Schreiber dieser Zeilen schon seit etwa 15 Jahren mit Erfolg anwendet.

L. B. Elliot beschreibt in „Journ. of Appl. Micr.", Bd. 6, S. 2136, einen neuen, sehr vollkommenen Projektionsapparat für wissenschaftliche Zwecke, welcher auch die Projektion horizontaler und vertikaler mikroskopischer Präparate gestattet.

Die bestrenommierte Firma Müller & Wetzig in Dresden-A. gab ein neues Preisverzeichnis heraus, das eine stattliche Reihe von vorzüglich konstruierten Projektionsapparaten samt Zubehör enthält.

Die verdiente Firma Schmidt & Hänsch in Berlin fertigt („Phot. Centralbl." und „Dansk. fotografisk Tidskrift" 1903, S. 167) einen Hilfsapparat für Projektionsapparate, der epidiaskopische Projektion gestattet.

In „La Revue de Phot." 1903, S. 206, finden wir eine Beschreibung des Projektionsapparates „Helios" der Firma E. Mazo, welcher sich von den gewöhnlichen Konstruktionen durch einen teleskopartigen Auszug des Objektivträgers unterscheidet.

A. Bosch bringt („Brit. Journ. of Phot.", Nr. 2267) einen Artikel (Abdruck aus dem „Scientific American"): „Photography in Colours — the three Colour Method", in welcher er auch den von Professor Miethe verwendeten Projektionsapparat für Dreifarbenaufnahmen beschreibt.

Die altrenommierte Firma A. Moll in Wien bringt ein neues, kleines Familien-Skioptikon mit zweidochtiger Petroleumlampe in den Handel („Phot. Notizen", Nr. 468).

M. Rink, Mechaniker in Marburg i. H., stellt Projektionsapparate für senkrecht stehende oder horizontal liegende Objekte her („Phot. Industrie" 1903, S. 245).

Die Firma H. Bellieni in Nancy verfertigt („Phot. Industrie" 1903, Heft 16) einen viereckigen, an den Ecken facettierten Kondensor, welcher zufolge seiner Konstruktion weder springen noch anlaufen soll.

Saddington beschreibt in „The Camera" 1903 (siehe auch „Photography" 1903, S. 342, und „Phot. Rundschau" 1903, S. 311) ein Verfahren, gewöhnliche, etwas überkopierte Celloïdin-

papiere für Projektionsbilder auf Glas abzuziehen. Das Glas wird mit einer Lösung von 5 g Gelatine und 0,3 g Alaun in 192 ccm Wasser überzogen. Die Papierkopie wird in siedendes Wasser gebracht, bis sich die Kollodiumschicht ablösen läßt, dann wird das Häutchen auf der vorpräparierten Glasplatte aufgefangen und getrocknet.

S. L. Coulthourst veröffentlicht in „The Amateur Photographer", Bd. 38, S. 996, eine Serie von Artikeln: „Lantern Slide Making."

Penseler veröffentlicht einen Artikel: „Billige Projektionsbilder" („Zeitschr. f. Unterr.", Bd. 15).

Edward Richter beschreibt in der „Zeitschr. f. wiss. Mikr.", Bd. 20, S. 132, einen Diapositivwechsler der Optischen Werkstätte von Carl Zeiß, der eine um eine horizontale Achse drehbare Trommel darstellt, die zwischen Kondensor und Objektiv aufgestellt wird, und welche auf ihrem Cylindermantel vier plane Scheiben zur Aufnahme der Diapositive trägt. Diese Einrichtung gestattet das Wechseln von jeder Seite des Apparates aus und ist für alle drei gewöhnlichen Bildformate verwendbar.

E. Baum spricht in den „Phot. Mitt." 1903, S. 364, über Tonung von Diapositiven, welche er gegenüber mangelhafter Kolorierung mit Recht sehr bevorzugt. Er empfiehlt die A. Stieglitzsche Methode mit folgenden wässrigen Lösungen: A) Urannitrat in destill. Wasser 1 : 100; B) rotes Blutlaugensalz in destill. Wasser 1 : 100; C) Eisenchlorid in destill. Wasser 1 : 100. Man mischt: 1. für Schokoladeton 10 A + 1 B; 2. für Kastanienbraun 4 A + 1 B; 3. für Rötelton 1 A + 1 B; 4. für Rot 1 A + 2 B. Für 3 und 4 müssen die Bäder mit einigen Tropfen Eisessig angesäuert werden. Für Blaugrün tont man in 3 und legt die Platte hierauf nach kurzem Waschen in ein Bad von 1 C + 5 Wasser.

G. T. Harris bringt in „Photography", Nr. 783 bis 787, eine Serie von Artikeln: „Lantern Slide making", welche insbesondere betreffs der Art der Entwicklung und Behandlung der Wolken im Diapositiv Berücksichtigenswertes bietet.

H. D'Arcy Power beschreibt in „Journ. of Appl. Micr.", Bd. 6, S. 2282: „A simple Method of Copying for the Making of Lantern Slides", worin er seine Methode zur Herstellung von Laternbildern nach Abbildungen in illustrierten Werken beschreibt.

Ein sehr einfacher, spielend leicht selbst herstellbarer Apparat zum Einfassen der Laternbilder ist in „The Photogramm" 1903, S. 250, beschrieben und abgebildet.

G. Wiener veröffentlicht in „Lechners Mitteilungen", 1903, Nr. 120: „Einige Bemerkungen über die Projektionsabende", welche sehr viel Berücksichtigenswertes insbesondere für den Vortragenden enthalten. Einzig und allein mit der empfohlenen Art der Zeichengebung zum Bildwechseln können wir uns nicht recht einverstanden erklären; da uns ein für das Publikum unsichtbarer und unhörbarer Kontakt des Vortragenden mit der Laterne wohl am zweckmäßigsten scheint, wäre es ja gewiß für jeden Vortragenden und auch für das Publikum am günstigsten, wenn es physisch möglich wäre, neben der Abhaltung des Vortrages auch selbst die Bildwechslung zu besorgen, da dann gewiß jedes Bild genau zur richtigen Zeit und auch ohne vorher hörbares Zeichen erscheinen würde. Ganz vorzüglich und von geübten Vortragenden schon stets praktiziert ist der Vorschlag Wieners, nach dem Auftreten eines neuen Bildes im Vortrage etwas inne zu halten, um dem Publikum Zeit zu lassen, sich wenigstens oberflächlich über das neue Bild zu informieren.

L. E. Savre publiziert im „Journ. Roy. Mic. Soc." einen sehr instruktiven Artikel: „The Lantern in Class Room of Pharmacognosie."

In der „Photography" wird die Anregung gebracht, am Beginn und am Ende von Projektionsvorstellungen ein einleitendes und ein das Ende des Vortrages markierendes Titel-, resp. Schlußbild zu bringen, was ein sehr guter Gedanke ist.

A. H. Cole setzt im „Journ. of Appl. Micr.", Bd. 6, seine interessante Artikelserie (siehe dieses „Jahrbuch" für 1903) über: „The Technique of Biological Projektion and Anesthesia of Animals" fort.

Ueber Projektionsdiapositive mit stereoskopischer Wirkung finden wir in der „Phot. Industrie" 1903, S. 148, einen Artikel, der die Methode empfiehlt, zwei verschiedenartig gefärbte Stereoskopbilder mit einem Projektionsapparat zu projizieren und das Bild durch zweifarbige Brillen zu betrachten.

E. Hering publiziert eine Arbeit: „Ueber Herstellung stereoskopischer Wandbilder mittels Projektionsapparates" („Arch. f. d. ges. Physiologie", Bd. 87, S. 229).

C. Leiß berichtet in der „Zeitschr. f. Krystallographie", Bd. 37, S. 270: „Ueber ein neues Projektionsmikroskop für den mineralogisch-petrographischen Unterricht."

H. Krüß spricht in der „Phys. Zeitschr.", Bd. 3, S. 428, „Ueber die Verwendung des elektrischen Bogenlichtes in Projektions- und Vergrößerungsapparaten", und J. Macé de Lépinay im „Journ. de Phys.", Bd. 1, S. 311, über: „Projections stéréoscopiques."

Fortschritte und neue Verfahren auf dem Gebiete der Farbenphotographie.

Von Eduard Kuchinka in Wien.

Im Laufe des Jahres 1903 haben sich auf dem Gebiete der Photographie in natürlichen Farben verschiedene, für die Fachwelt interessante Neuerungen ergeben, welcher in den nachstehenden Zeilen Erwähnung getan werden soll. In erster Linie wird unser Hauptaugenmerk auf die zur Erzielung farbiger Bilder verwendeten Apparate und Behelfe gelenkt, unter denen Prieur & Dubois' „Trichrom-Detektiv-Kamera" wegen ihres eigenartigen Mechanismus bemerkenswert ist. Die Form und Leichtigkeit der gewöhnlichen Kasten-Handkamera bewahrend, besitzt die Trichrom-Detektiv-Kamera ein Magazin, welches mit zwölf Platten, resp. vier Reihen von je drei verschiedenen farbempfindlichen Platten beschickt wird; in unmittelbarer Nähe vor der empfindlichen Schicht befindet sich das, der jeweiligen Platte entsprechende (violette, bezw. grüne und orangegelbe) Strahlenfilter. Mit dem Schließen des Momentverschlusses wird die Auswechslung der belichteten Platte gegen eine unbelichtete durch ein Uhrwerk bewirkt.

Einer um ihre Achse, unter Einwirkung einer Spiralfeder mittels eines außerhalb des Apparats bewegten Schlüssels drehbaren Trommel A ist die Ausführung dieser verschiedenen Bewegungen übertragen (siehe Fig. 78 u. 79). Die Geschwindigkeit der Rotationsbewegung dieser Trommel wird durch die Bremse F fix geregelt, welche auf ihre Achse einwirkt; dann wird diese Bewegung durch das Zusammentreffen des einen der beiden Zähne d und d', welche am Rande der Trommel angebracht sind, mit dem durch einen Hebel B fixierten Hemmzahn aufgehalten, der Hebel B ist um den Punkt c beweglich und sein rechtes Ende wird durch die Feder r stets nach unten gerichtet. Die Vorderseite der Trommel trägt eine Scheibe R von größerem Durchmesser, als sie selbst besitzt, an dieser Scheibe sind zwei Rasten p und p' angebracht, die diametral gegenüberstehen. Löst man nun den Verschluß aus, so wird die Platte L_3 freigegeben, diese wird unter gleichzeitiger Mitwirkung der Feder r_2 mehr oder weniger lang das Lichtstrahlenbüschel durchgehen lassen; am Ende ihrer Bewegung gibt die Platte L_3, dann die Platte L_2 frei, welche, durch die Feder r_2 angetrieben, die Oeffnung schließen wird; diese Platte trägt in a einen Stift, welcher im Momente der Schließung durch die Platte L_2 den Hebel B auslöst; der Zahn d wird frei und dreht sich durch Federwirkung; die Rast p drückt gegen den Stift c, der an der Platte L_2 befestigt ist, diese von links nach rechts mit sich zieht und

gleichzeitig den Verschluß schließt. Im Momente, wo die Platte L_2 die Oeffnung verschloß, fängt die Trommel an, sich unter der Wirkung der Federspirale zu drehen; an die Scheibe R legt sich durch die Wirkung der Federn r_3 die Querstange F an, deren Enden die Zapfen t tragen, diese sind in Rillen, welche in den Seitenwänden des Apparats parallel zur Achse des letzteren angebracht sind, verschiebbar. Jedes Ende der Zapfen t ist auf den Scheiben FF befestigt, die sich um ihren Mittelpunkt drehen; die Scheiben FF tragen die Einkerbung f, die sich in der Höhe der Gleitschiene g befinden; auf g ruht der untere Teil der Filterrahmen, die

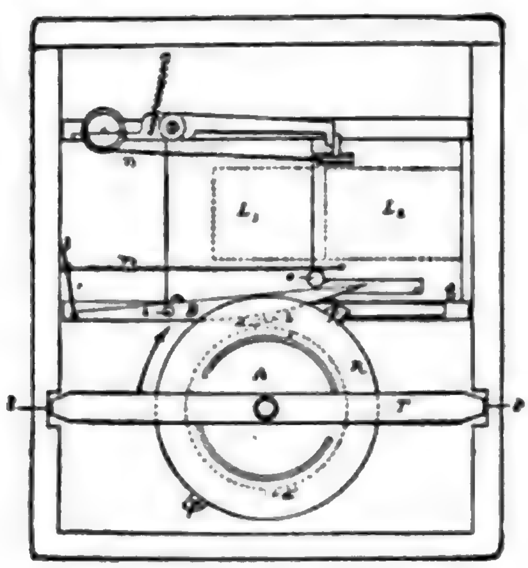


Fig. 78.

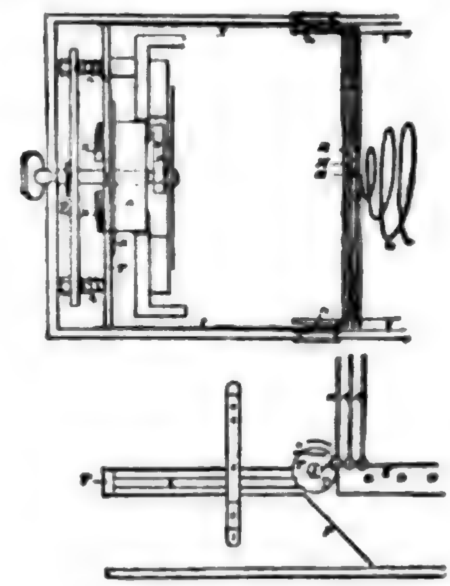


Fig. 79.

durch Stifte in den Einkerbungen der Scheiben FF eingreifen.

Am Rundstücke R der Trommel sind zwei andere Scheiben von Helicoïdalform H befestigt; es ergibt sich, daß bei einer halben Umdrehung der Trommel das eine Segment H die Querstange T vorwärts stößt und vermittels der Zapfen t die Scheiben FF sich drehen, indem sie dann die Kerbe f unter einer schrägen Richtung zeigen. Der Filterrahmen U wird durch seine an ihm angebrachten Stifte gegen die geneigte Ebene P geführt, auf welcher er dann auf den Boden des Apparats gleitet, wobei der Fall durch die Federn S gemildert wird. Ist die Trommel auf den Ruhepunkt gelangt, so kehren sowohl die Scheiben FF durch die Federn r_4, als auch die Querstange T durch die Feder r_5 in ihre normale Stellung zurück. Die Plattenrahmen gleiten durch den Zug der am

Boden des Apparats fixierten Feder r_5 auf der Schiene *g*, die Stifte eines Rahmens greifen in die Kerben *f* und eine neue Platte ist zur Belichtung bereit. Durch einen im Innern des Apparats befindlichen Knopf kann man nicht nur die Geschwindigkeit der Verschlußplatte L_3 regeln, sondern auch, wenn der Zeiger dieses Knopfes auf „pose" eingestellt ist, die Platte L_2 des Verschlusses durch die Feder r_2 nur dann in Bewegung setzen, wenn man aufhört, auf die Birne oder den Knopf des Verschlusses zu drücken. Die Trichrom-Detektiv-Kamera wird mit einem Lacour-Anastigmaten *f*/5 ausgestattet, als Plattenmateriale benutzten Prieur & Dubois Lumièresches Fabrikat (Bull. de la Soc. franç. 1903, S. 179).

Außerdem kann diese Kamera, wie „Photographische Industrie" berichtet, zu gewöhnlichen Handkamera-Aufnahmen dienen.

Leon Vidal bemerkt, daß er eine ähnliche Kamera bereits im Jahre 1894 in einer Sitzung der Société française de Photographie vorgelegt habe; über eine zwischen Prieur und Vidal entstandene Diskussion sei auf „Moniteur de la Photographie", 1903, S. 173, hingewiesen.

Fraschbourgs Dreifarbenkamera [1]) ist nach demselben Prinzipe wie die Prieursche Kamera konstruiert; sie ist so eingerichtet, daß das Auswechseln der drei Platten, bezw. das Weiterschieben der einen Platte für die nächstfolgenden Teilaufnahmen, sowie die Weiterbewegung der Filter durch Druck auf einen Gummiball bewirkt wird, der auch das Objektiv öffnet und schließt („Photogr. Rundschau" 1903, S. 191).

Der bekannte Kunstphotograph Perscheid in Leipzig befaßt sich auch mit Farbenphotographie nach dem Dreifarbenprozeß und konstruierte einen eigenartigen Mechanismus, den er an einer für gewöhnliche Aufnahmen verwendbare, solid gebaute Stativkamera anbringt. Die Mechanik Perscheids besteht, wie H. Scheidemantel berichtet, in einem Uhrwerke, bei welchem von Anbeginn alle drei Expositionszeiten nach vorheriger genauer Berechnung eingestellt werden und das sich nach Vollendung der Vorbereitungen auf einen Druck geräuschlos in Bewegung setzt und die drei Teilexpositionen der Reihe nach automatisch exakt erledigt. Die Anordnung des Filterschlittens und der Mechanik ist derart gewählt, daß jede Verstellbarkeit der Kamera, sowie die Verwendung des Ansatzrahmens zu Hoch- und Queraufnahmen ermöglicht wird. Scheidemantel hat die Arbeitsweise Perscheids in einem Werke, „Die Dreifarbenphotographie"

---

1) „Moniteur da la Photographie" 1903, S. 170.

(Leipzig, Verlag von E. Haberland), niedergelegt und ist daraus zu entnehmen, daß Perscheid im weiteren Verfolg die ursprünglich kleinen Aufnahmen vergrößert und die farbigen Positive mit Hilfe eines für die Dreifarbenphotographie besonders modifizierten Chromgummidruckverfahrens herstellt[1]).

J. Benade („Deutsche Photographen-Zeitung" 1903, S. 590 u. ff.) bedient sich ebenfalls des Perscheidschen Apparats, verwirft aber infolge verschiedener Ursachen das Hofmannsche und Lumièresche Verfahren zur Herstellung der farbigen Positive und meldete ein von ihm ersonnenes Verfahren für den positiven Prozeß, sowie Behelfe hierzu zum Patent an.

Auch in England wurde an der Verbesserung der Dreifarbenkameras lebhaft gearbeitet; so konstruierte der auf dem Gebiete der indirekten Farbenphotographie äußerst rührige Sanger-Shepherd mehrere Formen derartiger Kameras, und zwar eine Type mit Schiebekassetten, welche eine lange ($4^1/_4 \times 9^3/_4$ englische Zoll) „Spektrumplatte" (d. i. eine Art panchromatischer Platten) aufnimmt und in Kombination mit den entsprechenden Lichtfiltern in der Kamera vorbeigeschoben wird (siehe Fig. 80).



Fig. 80.

Von ihm stammt ferner eine „One Exposure Camera", welche mit einer Belichtung alle drei Teilbilder gleichzeitig gibt. (Solche Aufnahmekameras konstruierte z. B. Ives schon vor mehreren Jahren[2]) und die Wiener Graphische Lehr- und Versuchsanstalt besitzt eine solche Kamera.) Das Zerlegen der Lichtbilder in drei kongruente Teilbilder erfolgt mittels Spiegelglas, welches einen Teil des Kamerabildes reflektiert, einen Teil aber durchläßt. Fig. 81 veranschaulicht diese Anordnung („Yearbook of Phot." 1903, S. 513).

Sir W. Abney machte (nach „Photographische Industrie" 1903, S. 443) in „Photography" auf einige Uebelstände in der Farbenphotographie aufmerksam. Er benutzt eine 9×12 cm-Kamera von Sanger-Shepherd mit drei vor der Platte be-

1) In einem Flugblatte verwahrt sich Perscheid gegen die Mitarbeiterschaft an dem in Rede stehenden Werke aus daselbst näher angegebenen Gründen.

2) Vergl. meinen diesbezüglichen Artikel in diesem „Jahrbuch" für 1901 S. 257.

findlichen Filtern, deren Abstimmung ein Verhältnis der Expositionszeiten zueinander von 4 (rotempfindliche Platte) : 2 (grünempfindliche Platte) : 1 (blauempfindliche Platte) ergab. Nun erhielt Abney bei Landschaftsaufnahmen dann ungünstige Resultate, wenn während der Exposition Wolken am Himmel weiterzogen; er erhielt am fertigen Bilde nebst farbigen Rändern an den Wolken auch unnatürliche Färbungen einzelner Bildpartieen, da die ziehenden Wolkenschatten auf jedem Teilbilde anders lagen. Zur Abhilfe dieses Uebelstandes schlägt Abney nun den Ausweg vor, eine Kamera zu verwenden, bei der alle drei Aufnahmen gleichzeitig gemacht werden können. Dies ermöglicht einesteils die Ivessche Kon-

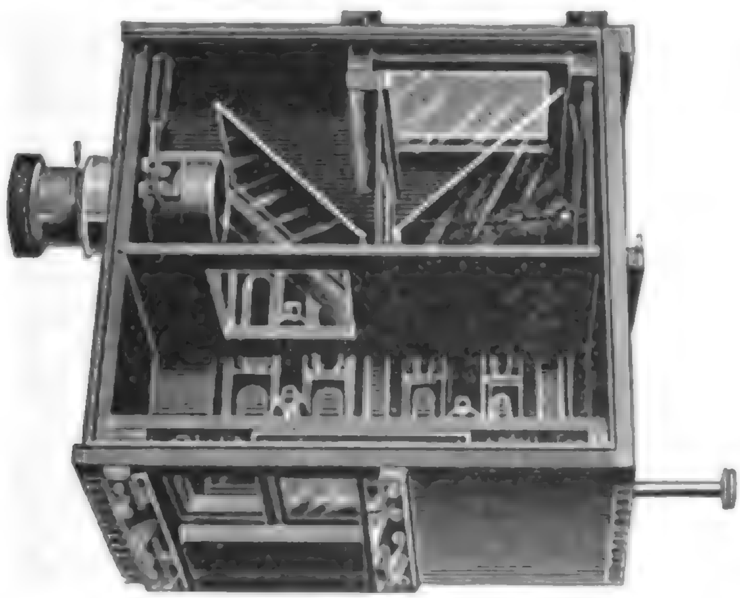


Fig. 81.

struktion, bei der das von einem Objektive entworfene Bild in drei Teilbilder zerlegt wird, anderseits die von Lascelles Davidson und Juneaux erdachte Dreilinsenkamera, bei welch letzterer man durch Abblendung der Objektive auf *f*/16 (für Rot), *f*/22 (für Grün), *f*/32 (für Blau), unter Benutzung eines Verschlusses, nach Abney[1]) zugleich alle drei Expositionen vornimmt. (Es haftet jedoch dieser Konstruktion der Uebelstand an, daß der Vordergrund bis auf eine Distanz von 50 bis 100 m nicht ins Bild gebracht werden darf, da sonst ein Nichtpassen der Teilnegative resultieren würde.)

E. Grün, der Erfinder der Flüssigkeitslinse, bemerkt, daß es nicht zweckdienlich sei, die Dreifarbennegative mit verschieden stark geblendeten Linsen zu machen; es sei besser, die Filter so zu dämpfen, daß man alle drei mit gleichen

1) „Photography" 1903, Bd. XVI, S. 341.

Belichtungszeiten (resp. mit gleich geblendeten Objektiven) verwenden könne. Die Dreiteilung des Bildes mit Benutzung eines einzigen Objektives, was durch Einschaltung von Prismen und Spiegeln[1] zu erreichen sei, biete die Schwierigkeit großer Lichtarmut. (Siehe auch „Photography" 1903, S. 375.)

In „Penroses Process Yearbook" 1903/4, S. 9, beschreibt E. Grün die Verwendung seiner Flüssigkeitslinse (in Verbindung der Three-Lens-Camera von Davidson) bei der Photographie in natürlichen Farben und illustriert die Leistungsfähigkeit dieser Methode durch Beigabe einer Por-

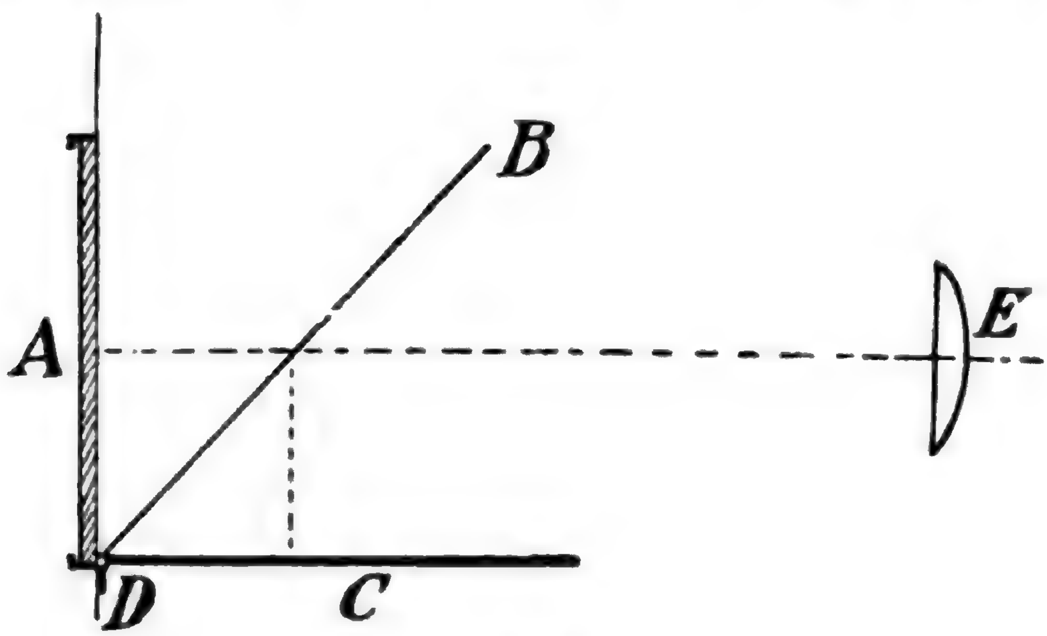


Fig. 82.

trätstudie in Dreifarbendruck. Die Expositionszeiten für diese Aufnahme betrugen (bei einer Lichtintensität von 10 Sekunden Wynnemeter) durch das Rotfilter 15 Sekunden, durch das Grünfilter 5 Sekunden und durch das Blaufilter $^1/_2$ Sekunde, die Gesamtdauer der Exposition betrug 25 Sekunden auf „Gem-Colour"-Platten.

W. N. Lascelles-Davidson sucht Dreifarbennegative in der Kamera in einer einzigen Exposition durch nachstehend beschriebene Anordnung herzustellen. Er bringt in der Kamera bei *A* (Fig. 82) eine rotempfindliche Platte (mit entsprechendem Lichtfilter) an; bei *DB* befindet sich ein Spiegelglas, welches das von dem Objektive *E* entworfene Kamerabild partiell nach *A* dringen läßt, partiell nach *C* re-

1) Siehe dieses „Jahrbuch" für 1901, S. 251.

flektiert; bei *C* liegt zu oberst eine Chlorsilbergelatineplatte (welche nur für Blauviolett empfindlich ist) und knapp hinter derselben (Schicht an Schicht) liegt eine gelbgrünempfindliche Platte, welche von dem durch die Chlorsilberplatte dringenden Reste des Lichtbildes genügend photographisch affiziert wird. Man soll mit lichtstarken Objektiven mit Belichtungszeiten von 6 Sekunden die Aufnahme anfertigen können [1]). Die eben beschriebene Anordnung ist unter Nr. 13468 vom 14. Juni 1903 in England patentiert. (Vergl. hierüber den Artikel von H. O. Klein: „Eine originelle Dreifarbenmethode", auf S. 175 dieses Jahrbuchs, sowie auch „The Amateur Photographer" 1902, Vol. XXXVII, S. 520, und XXXVIII, S. 326, ferner „Patents Journal" vom 7. Oktober 1903 und den Auszug aus dem D. R. P. Nr. 145276 vom 1. März 1902 in der „Photogr. Industrie" 1904, S. 166.)

Ueber eine neue Flüssigkeitsfilterwanne von Satori und einen zweckmäßigen Anhang für Dreifarbenaufnahmen von L. Tschörner siehe Februar-Heft 1904 der „Photographischen Korrespondenz".

Suchte man bislang das Problem der Farbenphotographie nach den Prinzipien des Dreifarbendrucks durch mehr oder weniger komplizierte Apparate und Verfahren zu lösen, so vereinfacht A. Gurtner in Bern die Sache wesentlich dadurch, daß er sich mit der Herstellung zweier Teilbilder (durch Kombination eines blauen und eines orangeroten Bildes ein und desselben Gegenstandes) begnügt und allerdings farbige, aber nicht naturfarbige Bilder erhält. J. Gaedicke tritt in warmen Worten für das Gurtnersche „Zweifarbendruckverfahren" ein, da es infolge seiner Einfachheit in Amateurkreisen größere Anwendung finden werde, und erhärtet seine Gründe in einem Referate im „Photogr. Wochenblatte", 1903, S. 289.

Andere Journale stehen diesem Prozesse skeptisch gegenüber, Gurtner erhielt auf sein Verfahren in verschiedenen Staaten (z. B. Amerik. Patent Nr. 740454 ex 1903) Patente; die „Photographische Industrie" 1903 bringt auf S. 497 einen Auszug aus dem D. R.-P. Nr. 146149 vom 16. Januar 1902; in „Phot. Mitteilungen" 1903, S. 220 u. 226, findet sich das Verfahren auch noch unter Kl. 57b G 16474 erwähnt, und berichtet letztere Zeitschrift über Gurtners Zweifarbendruck auf S. 221 unter anderem folgendes:

Gurtner bewerkstelligt die beiden Aufnahmen gleichzeitig, indem zwei Platten, Schichtseite an Schichtseite gelegt, zur Exposition gebracht werden. Die dem Objektiv zu liegende

---

1) Davidson benutzte hierbei die Grünsche Fluid-Lens von *f*/4.

Platte ist mit einer weniger empfindlichen Emulsion überzogen (Chlorbromsilber oder Chlorsilberdiaposivplatte). Diese Platte wird in einer Anilinorangelösung gebadet. Die hintere Platte ist eine orthochromatische Bromsilberplatte mit Empfindlichkeit für Gelb und Rot. Das Anilinorange der vorderen Platte dient als Filter. Auf die vordere Platte wirken vorwiegend die blauen Strahlen, auf die hintere die gelben und roten Strahlen. (Bei dieser Anordnung wird natürlich die Schärfe der Zeichnung leiden.) Von dem Negativ auf der orthochromatischen Platte wird eine Kopie in blauer Farbe, von dem andern eine Kopie in Orangefarbe angefertigt und diese beiden Bilderschichten aufeinander gebracht. Handelt es sich z. B. um die Herstellung farbiger Diapositive, so kann die Kopie nach dem Negativ ohne Filter auf einer gewöhnlichen Diapositivplatte kopiert und das Bild in bekannter Weise in ein Eisenblaubild übergeführt werden. Die Kopie des zweiten Negativs kann auf abziehbarem Celloïdinpapier erfolgen; dieselbe wird dann nur fixiert und so ein Bild in Orangefarbe erhalten. In ähnlicher Weise geschieht auch die Herstellung von farbigen Papierbildern; die blaue Kopie wird dann z. B. auf Aristopapier hergestellt.

Das Gurtnersche Verfahren ermöglicht also nicht die Herstellung naturfarbiger, sondern bloß mehrfarbiger Bilder; ein reines Rot, ein Gelb u. s. w. ist ausgeschlossen. Gurtner empfiehlt seine Methode vornehmlich für Landschaftsbilder, da in diesen ein Rot wenig vorkomme. Eine nach einem Gurtnerschen Drucke angefertigte Zweifarbenautotypie findet sich unter den Kunstbeilagen dieses Jahrbuchs pro 1904.

Im Anschlusse an Gurtners Methode sei erwähnt, daß das Zweifarbensystem bereits von Ducos du Hauron 1895 eingeführt wurde (vergl. dieses „Jahrbuch“ für 1897, S. 342, ferner „The Amateur Photographer“, Juli 1896, S. 15; Juli 1903, S. 86). Einen ähnlichen Prozeß hatte Graby im „Moniteur de la Phot.“, 1900, S. 231, beschrieben, welcher zum Zweifarbenbilde Orange und Violett benutzte. Gurtner erhält seine „Zweifarbennegative“ durch Exposition von zwei Platten hintereinander (Schicht an Schicht), welches Verfahren aber bereits früher Bennetto angegeben hatte (siehe „The Amateurphotographer“, 1899, S. 343 [Mai]; Marions „Handbook of Photography in Colours“, London 1900; Ducos du Hauron, „La Triplice Photographique“, Paris 1897).

Einen Dreifarben-Kopierprozeß, welcher sehr an den Hesekielschen (s. „Jahrb. f. Phot.“, 1901, S. 272) erinnert, demonstrierten Juneaux und Lascelles-Davidson im Londoner Kamera-Klub (1903). Die Dreifarbennegative werden

wie gewöhnlich hinter orangeroten, blauvioletten und grünen Lichtfiltern hergestellt. Nach dem hinter orangerotem Glase hergestellten Negativ wird ein Silberdruck (Bromsilberpapier mit Entwicklung) auf nassem Papier gemacht, fixiert und mit dem bekannten Blautonungsbad (Ferricyankalium und citronensaures Eisenoxydammoniak) blau gefärbt. Dann wird je ein mit Chromatgelatine (Gelatine und Bichromat, ähnlich wie bei Lumières Prozeß[1]) überzogenes Film hinter den beiden andern Negativen kopiert, mit warmem Wasser gewaschen, schließlich in ganz verdünnte Schwefelsäure getaucht, um alle gefärbten Chromsalze zu entfernen; das hinter dem Grünnegativ erzeugte Chromgelatinebild wird in einem Bade rot gefärbt, das dritte wird gelb gefärbt. Man legt nun auf die blau getonte positive Silberkopie, das gelbgefärbte trockne Diapositiv (Film) und schließlich das rote Diapositiv und verkittet alle drei mit warmer Gelatinelösung.

Um Dreifarbenaufnahmen nach der Natur mit Films machen zu können, wird vorgeschlagen, die farbenempfindlichen Films mit entsprechend gefärbten Gelatinefolien zusammenzulegen und zu rollen, so daß sie gebrauchsfertig inkl. Lichtfiltern verpackt sind („Phot. Mitt." 1903, S. 16 und ebenda „Kleine Chronik", Heft 14, S. 108).

Thomas Knight Barnard erhielt ein D. R. P. Nr. 148291 zur Aufnahme und Wiedergabe photographischer Dreifarbenbilder mit zwei zueinander gewinkelten Spiegeln.

Verschiedene Methoden gehen dahin, die positiven Photographieen in natürlichen Farben auf Papier zu übertragen; Sanger Shepherd erläutert sein Verfahren in einer Broschüre: „Farbenphotographie auf Papier", Holborn W. C. 1903 (siehe „Zeitschrift für wissenschaftliche Photographie" 1903, S. 114).

Ueber Jan Szczepaniks Ausbleichverfahren berichtete Freiherr v. Hübl ausführlich in der Plenarversammlung der Photographischen Gesellschaft in Wien am 9. Februar 1904 und legte Proben dieses Verfahrens vor (s. „Phot. Korresp." 1904, S. 132).

Dr. Riebensahm & Posseldt in Berlin erhielten auf ein Verfahren zur Herstellung farbiger Photographieen das D. R. P. Nr. 144554 vom 26. November 1901, welches in der „Photogr. Industrie" 1903, S. 498, ausführlich zum Abdrucke gebracht ist.

---

1) S. Eders „Ausf. Handb. d. Phot.", Bd. 3, 5. Aufl., S. 703 u. ff.

Schließlich sei erwähnt, daß (vergl. dieses „Jahrbuch“ für 1903) Professor Miethe in Berlin seine äußerst erfolgreichen Versuche über Herstellung von Dreifarbenphotographieen nach der Natur unermüdlich fortsetzt und die gewonnenen Resultate in schönen Dreifarbenprojektionen wie auch in sehr gelungenen Dreifarbenautotypieen vorführt. Er stellt seine Erfahrungen in dem Werke „Dreifarbenphotographie nach der Natur nach den am photochemischen Laboratorium der Technischen Hochschule zu Berlin angewandten Methoden“ (1904, Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.) zusammen, welches wertvolle Aufschlüsse enthält.

In jüngster Zeit machte in mehreren Fachblättern die Mitteilung über ein neues Farbenphotographieverfahren die Runde, bei welchem man von bloß einem Negativ farbige Kopieen zu erhalten in der Lage wäre. Als Erfinder wurde ein Oesterreicher, v. Slavik, bezeichnet und blieb das Wesen dieser Erfindung einige Zeit in ein mystisches Dunkel gehüllt; beim Erscheinen der ersten Proben war das Verfahren klar erkennbar. Es wird hier auf das Für und Wider dieses Verfahrens, bei welchem es sich um Kopieen auf ein mit mehreren Farbschichten überzogenes Pigmentpapier („Multicopapier“) handelt, nicht näher eingegangen, da es kein eigentliches Photochromieverfahren betrifft, und es sei auf die diesbezügliche Notiz über das Slavik-Hesekielsche Verfahren im Jahresberichte dieses Jahrbuchs, sowie auf die ausführlichen Besprechungen in den größeren Fachjournalen verwiesen (z. B. „Photogr. Korresp.“ 1904, S. 132, „Deutsche Photogr.-Zeitung“ 1904, S. 75 u. ff., „Phot. Mitt.“ 1904, S. 90). Neu ist diese Methode, die bloß farbige Kopieen gibt, keineswegs, schon im Jahre 1888 schreibt J. Husnik in seinem Werke „Heliographie“ über ein derartiges Verfahren, ebenso 1895 Hewitt, später Szczepanik und Vaucamp, wie in der „Phot. Korresp.“ 1904, S. 132, ausgeführt ist.

Der Einfluß der Atmosphäre auf die Bildtreue.

Von Dr. K. Kaßner in Berlin.

In photographischen Werken findet man meist lange Erörterungen über Bildtreue, d. h. über die genaue Wiedergabe eines photographierten Gegenstandes auf der Platte. Dabei wird stets vorausgesetzt, daß die von dem Gegenstand ausgehenden Lichtstrahlen (ich wähle der Kürze halber diese Vorstellung) bis zum Objektiv hin ein wahres Bild des Gegenstandes geben, und daß etwaige Aenderungen durch die Linse

und die Blende hervorgerufen werden. Bei dieser Annahme wird dann für den weiteren Gang der Lichtstrahlen eine zweite Voraussetzung als selbstverständlich hingestellt, daß das Glas des Objektives nicht nur soweit als möglich blasenfrei, sondern auch schlierenfrei sei. Schlieren bewirken ja meist so grobe Verzerrungen, daß ein solches Glas schon vor dem feineren Bearbeiten ausgesondert wird.

Wenn nun auch diese Fehlerquellen sich durch sorgfältige Arbeit vermeiden lassen, so fragt es sich doch noch, ob die an der Vorderseite des Objektivs ankommenden Lichtstrahlen tatsächlich ein wahres Bild des Gegenstandes geben würden, wofern man über ein einwandfreies tadelloses Objektiv verfügt. Diese Frage wird nun in den meisten Büchern ganz übergangen — höchstens, daß etwas über Aufnahmen bei Nebel oder trübem Wetter gesagt wird. Ich möchte daher hier etwas näher darauf eingehen.

Die Homogenität der Atmosphäre ist zweierlei Arten von Störungen unterworfen, nämlich erstens der mechanischen Trübung und zweitens der optischen Trübung. Die mechanische Trübung wird durch die Beimischung von Staub und Rauch veranlaßt und kommt für die Photographie nur insofern in Betracht, als davon die Klarheit des Bildes bei Landschaften abhängt. Es wird also nur die Bildschärfe, nicht aber die Bildtreue beeinflußt, da im allgemeinen in solchen Fällen die Landschaft auch für das menschliche Auge getrübt erscheint.

Ganz anders liegt die Sache aber bei der optischen Trübung, denn schon dieser Name weist auf eine optische Wirkung hin. Während bei der mechanischen Trübung das Bild als Ganzes eine Aenderung erleidet, nicht aber in seinen einzelnen Teilen, ist das gerade bei der optischen Trübung meist der Fall. Sie entsteht durch Mischung verschieden warmer oder verschieden feuchter Luft. Diese Mischung verschieden warmer Luft kann auf zweierlei Weise hervorgerufen werden, nämlich durch senkrechte oder wagerechte Luftbewegungen. Bei den vertikalen Luftströmen kommen die von oben nach unten gehenden — wenn z. B. im Winter kalte Luft herabsinkt — kaum in Betracht, da diese Art der Bewegung in der Regel über einer so grossen Landfläche stattfindet, daß ihre Grenzen außerhalb jedes Weitwinkelobjektives fallen. Anders aber bei aufsteigenden Luftströmen. Jedermann kennt die Erscheinung der wallenden Luft über einem offenen Feuer; dieses Wallen ist aber nichts anderes als das ungleichmäßige Aufsteigen der erwärmten Luft und damit das Bilden von Schlieren in der Atmosphäre, d. h. von Stellen

ungleicher Dichte. Ebenso wie in diesem Beispiel mit dem offenen Feuer verhält es sich mit einer Ebene, die von den Sonnenstrahlen stark erhitzt ist; da steigen hier und da feine Luftströme auf und erzeugen gleichfalls ein Wallen der Ferne. Der Lichtstrahl, der von fernen Gegenständen ausgeht, erleidet durch jene Luftströme, die wegen ihrer höheren Temperatur auch einen andern Brechungswinkel haben, beständige Ablenkungen auf seinem Wege zum Auge oder zum Objektiv. So kommt es z. B., daß ein von der Sonne so beschienenes Fenster, daß die von ihm reflektierten Lichtstrahlen bei ruhiger Luft in das Auge des Beobachters gelangen würden, bald den blinkenden Reflex zeigt, bald ganz verschwindet.

In gleicher Weise wirken natürlich auch horizontale Luftströmungen von verschiedener Temperatur, wie sie Aenderungen der Witterung voranzugehen pflegen und sie auch begleiten. Daher kommt die Meinung, daß das Funkeln der Sterne, das die gleiche Ursache hat, einen Wetterwechsel anzeigt. So wie die Temperatur hat auch der verschiedene Feuchtigkeitsgehalt der Luft großen Einfluß auf das gleichmäßige Passieren der Lichtstrahlen.

Was ist nun die photographisch wichtige Folge? Es leuchtet wohl ohne weiteres ein, daß solche Störungszustände der Atmosphäre von großem Einfluß auf die Treue von zu dieser Zeit gemachten Aufnahmen sind. Bei wichtigen und Präzisionsaufnahmen, wie sie in der topographischen Photogrammetrie vorliegen, wird man diesen Einfluß ebenso berücksichtigen müssen, wie man ihn bei trigonometrischen Vermessungen stets beachtet. Es wird wohl am besten so verfahren, daß man solche Aufnahmen möglichst frühmorgens macht, wo die thermische Unruhe der Atmosphäre noch gering ist. Es ist aber zu fürchten, daß dieser Einfluß sich bei einer besonders starken Störung der Atmosphäre, wie beim Gewitter, auch besonders groß zeigen wird, und zwar in der Form der Blitze. Wenn diese ja zum Teil natürlich, zum Teil perspektivisch ist, so bleibt, glaube ich, noch ein nicht zu kleiner Rest, den man auf die ungleiche Dichte der Atmosphäre wird schieben müssen, so daß also unsere wahren Blitzbilder keine wahren Vorstellungen über die tatsächliche Bahn der elektrischen Entladungen geben. Es wäre zur Lösung dieser Frage erwünscht, wenn gleichzeitige Aufnahmen von Blitzen von zwei nahen Standpunkten aus gemacht würden; sehr gut würden sich dazu zwei Standorte eignen, von denen sich einer auf einem Turm oder in einem hohen Stockwerk und der andere gleichzeitig unten auf dem Erdboden befände.

Neuheiten aus Lechners Fabrik photographischer Apparate und Utensilien.

Von Wilhelm Müller in Wien.

Auch das letztverflossene Jahr hat wieder einige Neuheiten und Verbesserungen auf dem Gebiete der Photographie und Projektionskunst gebracht, von welchen ich als erste Lechners Handkamera erwähnen möchte. Auch dieser Apparat ist, wie die bekannte Lechnersche Taschenkamera, eine Klappkamera kompendiösester Art für das Format 9 × 12 cm mit versenkter Verspreizung und ohne auffällig glänzende Metallbestandteile. Besonderes Augenmerk wurde auch darauf gerichtet, das Gewicht der Kamera so gering als möglich zu stellen. Durch einen einzigen Griff ist es möglich, das Objektivbrett der Kamera aufzuziehen, bis die Verspreizung einschnappt. Die



Fig. 83.

Kamera ist sodann auf Unendlich eingestellt. Fig. 83 stellt den zusammengeklappten Apparat dar, Fig. 84 denselben gebrauchsfertig. Lechners Handkamera ist mit einem Rouleau-Schlitzverschluß versehen, welcher in zwei Modellen hergestellt wird. Lechners Handkamera Modell A besitzt einen Verschluß mit fixer, Modell B einen solchen mit verstellbarer Spaltbreite nach dem System Anschütz.

Durch Drehung des Knopfes K_1 (Fig. 84) in der Pfeilrichtung wird die Spannung des Verschlusses bewirkt; die Auslösung erfolgt durch Druck auf den Stift *a*. Soll die Schnelligkeit des Verschlusses verstärkt werden, so ist dies durch Drehung des Knopfes K_2 zu erreichen. Die jeweilige Schnelligkeitsphase (Federspannung) wird durch Ziffern von 1 bis 12, welche selbsttätig an einer kleinen runden Oeffnung oberhalb des Knopfes K_2 erscheinen, registriert. Ein Druck auf den Stift *b* in der Pfeilrichtung läßt die Federspannung wieder ablaufen. Die Enger- und Breiterstellung des Verschlußspaltes bei dem Modell B erfolgt genau wie bei den bekannten Anschütz-Apparaten.

Zeitaufnahmen werden bei beiden Modellen mit dem Objektivdeckel bewerkstelligt. Zu diesem Behufe ist es er-

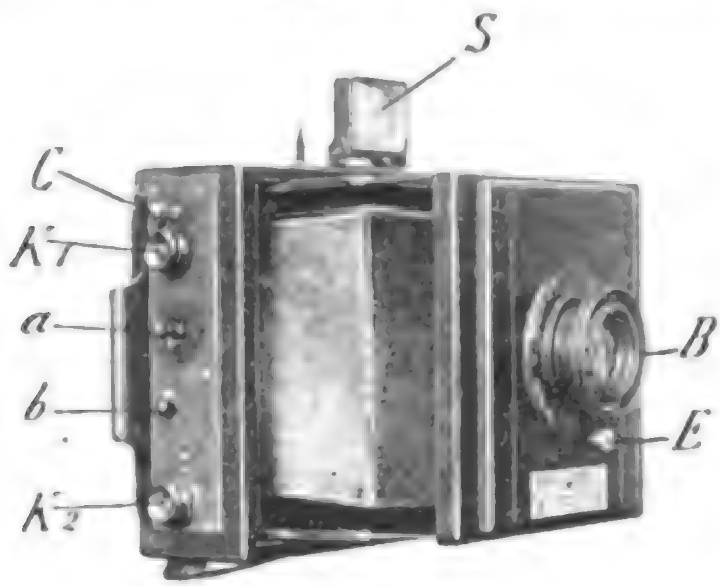


Fig. 84.

forderlich, das Rouleau des Verschlusses vollständig aufzuwinden, so daß die volle Plattengröße freiliegt. Dies geschieht in der Weise, daß man den Verschluß wie gewöhnlich aufzieht, bis man auf Widerstand stößt. Dann wird das metallglänzende Knöpfchen C (Fig. 85) niedergedrückt und der Knopf K_1 weiter gedreht. Das Rouleau ist nun aufgewunden und verharrt so lange in dieser Stellung, bis ein Druck auf den Stift *a* es wieder vollständig ablaufen läßt. Das Auffinden des Bildes geschieht durch einen Sucher S à vision directe. Die Einstellung des Objektivs, eines Goerzschen Doppelanastigmaten, Typus B, Serie I c, auf verschiedene Gegenstandsweiten erfolgt durch Drehung des Hebels E (Fig. 84) an der Hand einer Skala. Die Abblendung wird durch Drehen des Sonnenblendenringes B vorgenommen. Das Objektivbrett ist sowohl in horizontaler als auch in vertikaler Richtung verschiebbar.

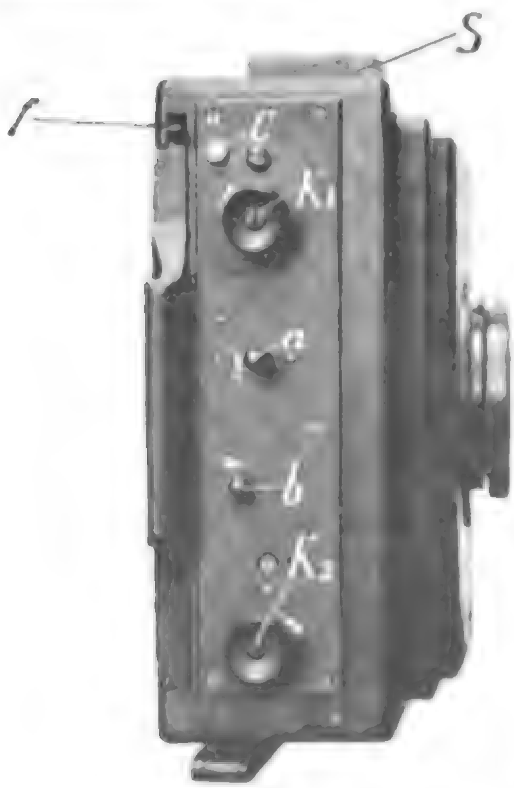


Fig. 85.

Die Heranziehung des Magnaliums, der bekannten Legierung des Aluminiums mit Magnesium, zur Anfertigung von Stativen hat es ermöglicht, das bekannte Lechnersche Stockstativ derart zu verbessern, daß die Stativbeine bei

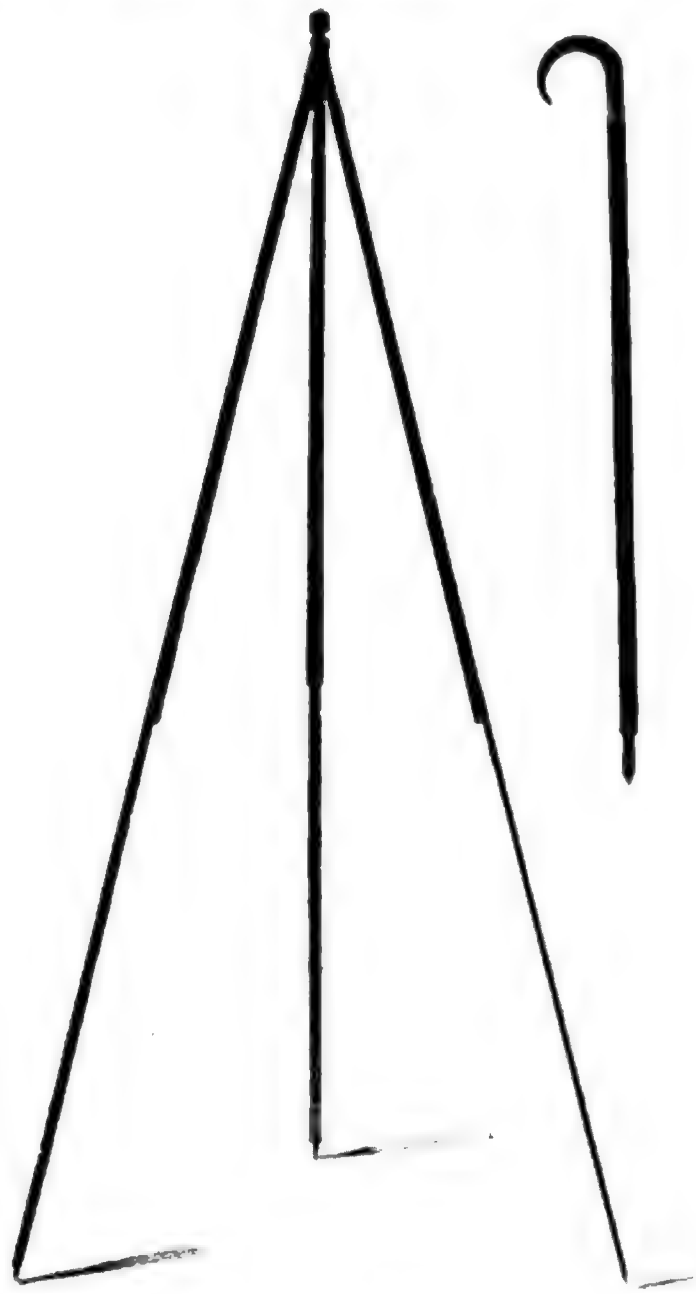


Fig. 86.

gleicher Standhaftigkeit des Ganzen viel schlanker gestaltet sind. Die Dicke des geschlossenen Statives kommt nun jener eines gewöhnlichen Spazierstockes gleich (Fig. 86).

Auch die Zahl der Lechnerschen Projektionsapparate ist um eine Neukonstruktion bereichert worden: Lechners Schul- und Familienskioptikon, Modell II (Fig. 87).

Bei Konstruktion dieses Apparates war vor allem darauf Rücksicht genommen worden, daß jede für Projektionszwecke geeignet erscheinende Lichtquelle zur Verwendung gelangen könne. Des weiteren gestattet die Einrichtung des Skioptikons es auch, nach Vorschaltung einer optischen Bank unmittelbar sich abspielende Vorgänge physikalischer oder chemischer Natur zu projizieren. Endlich wird das Skioptikon auch in einer Ausstattung hergestellt, daß dasselbe zugleich als Vergrößerungsapparat dienen kann. Ist elektrischer Strom zum Betriebe des Skioptikons nicht vorhanden, so ist vor allem eine Acetylenlampe — ebenfalls eine Neukonstruktion — empfehlenswert. Der Brenner weist vier hintereinander angeordnete Flammen auf, welche ein äußerst intensives und sowohl für Projektion als Vergrößerung gleich vorzüglich geeignetes Licht aussenden.

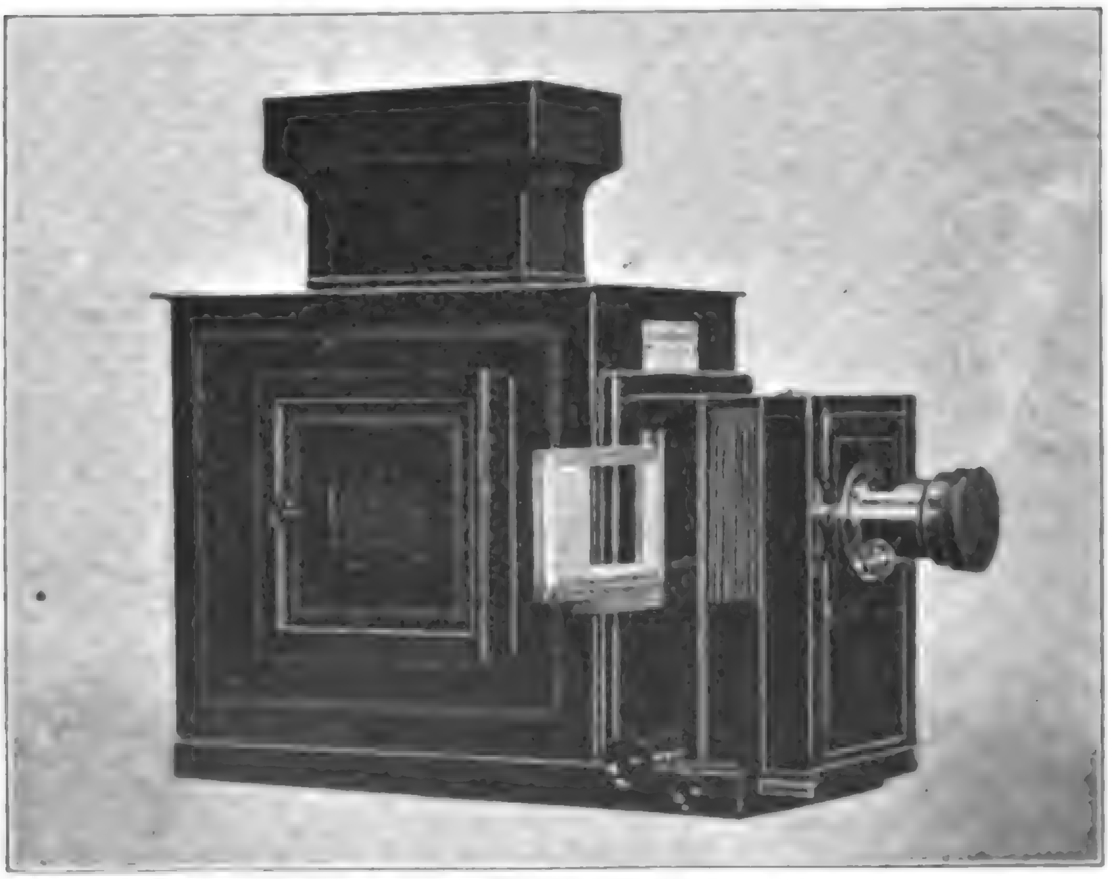


Fig. 87.

Endlich wäre noch die Konstruktion einer Rollkassette für das bekannte Richardsche Veraskop zu erwähnen, welche es gestattet, nun auch mit Tageslicht-Rollfilms zu arbeiten.

Die Films sind dieselben wie für den Pocket-Kodak, also überall erhältlich, so daß man die dem Apparate bisher angefügte Wechselkassette mit Vorteil durch diese Neukonstruktion ersetzen kann.

Die Entstehung des Lichthofes und seine Vermeidung durch Isolarplatten.

Von Dr. Richard Blochmann in Berlin.

Unter der Bezeichnung „Lichthof“ faßt man gemeinhin eine ganze Reihe von Folge-Erscheinungen verschiedener Ursachen zusammen. Sie machen sich im fertigen photographischen Bilde alle in der gleichen Weise störend bemerkbar, indem sie die Grenzen solcher Bildgegenstände, die größere Helligkeitskontraste aufweisen, unscharf erscheinen lassen, ja sogar bis zum völligen Verschwinden bringen. Andere Bezeichnungen, wie Lichtausbreitung, Ueberstrahlung u. s. w. drücken nur einen Teil der Erscheinung aus, die sich verhältnismäßig kompliziert darstellt, wenn man sämtliche Ursachen derselben verfolgt. Da sich dieser Lichthof namentlich bei Innenaufnahmen gegen hellere Fenster, vielfach aber auch bei Landschaftsaufnahmen in außerordentlich aufdringlicher Weise die Bildschärfe beeinträchtigend bemerkbar macht, so ist er lange beobachtet worden; man hat die Erscheinung studiert und auf Grund der gesammelten Erfahrungen Abhilfe zu schaffen versucht.

Auch im photochemischen Laboratorium der Aktiengesellschaft für Anilinfabrikation zu Berlin sind derartige Studien seit längerer Zeit betrieben worden. Ihre Ergebnisse sollen im Zusammenhang mit den auch von anderen Seiten festgestellten Tatsachen in den nachfolgenden Abschnitten dargelegt werden.

Um die Erscheinung in ihrem ganzen Umfange verständlich zu machen, erinnern wir uns zunächst, daß 1. das gewöhnlich als weiß bezeichnete Sonnenlicht sich aus einer ganzen Reihe von Lichtgattungen verschiedener Brechbarkeit zusammensetzt: Rot, Orange, Gelb, Grün, Blau, Indigo, Violett, Ultraviolett; 2. nicht alle photographisch wirksamen Strahlen sichtbar sind; 3. der Lichtstrahl bei seinem Uebergange aus einem in ein optisch anderes Medium Brechung und Reflexion erleidet; 4. im lufterfüllten Raum es keinen absoluten, d. h. lichtfreien Schatten gibt. Verfolgen wir unter Beobachtung dieser bekannten Tatsachen theoretisch die Strahlen einer

punktförmig gedachten weißen Lichtquelle, welche photographiert werden soll, an der Hand der beistehenden schematischen Zeichnung (Fig. 88):

L ist der leuchtende Punkt, *O* die Objektivlinse, *P* die Trockenplatte mit der Schicht *S*. Von *L* geht ein Strahl *Ls* aus, der beim Eintritt in die Linse *O* abgelenkt und zerlegt wird. ss^1 stellt den Weg der gelben bis blauen Strahlen dar, für welche die modernen Objektive korrigiert sind; ss^2 ist der

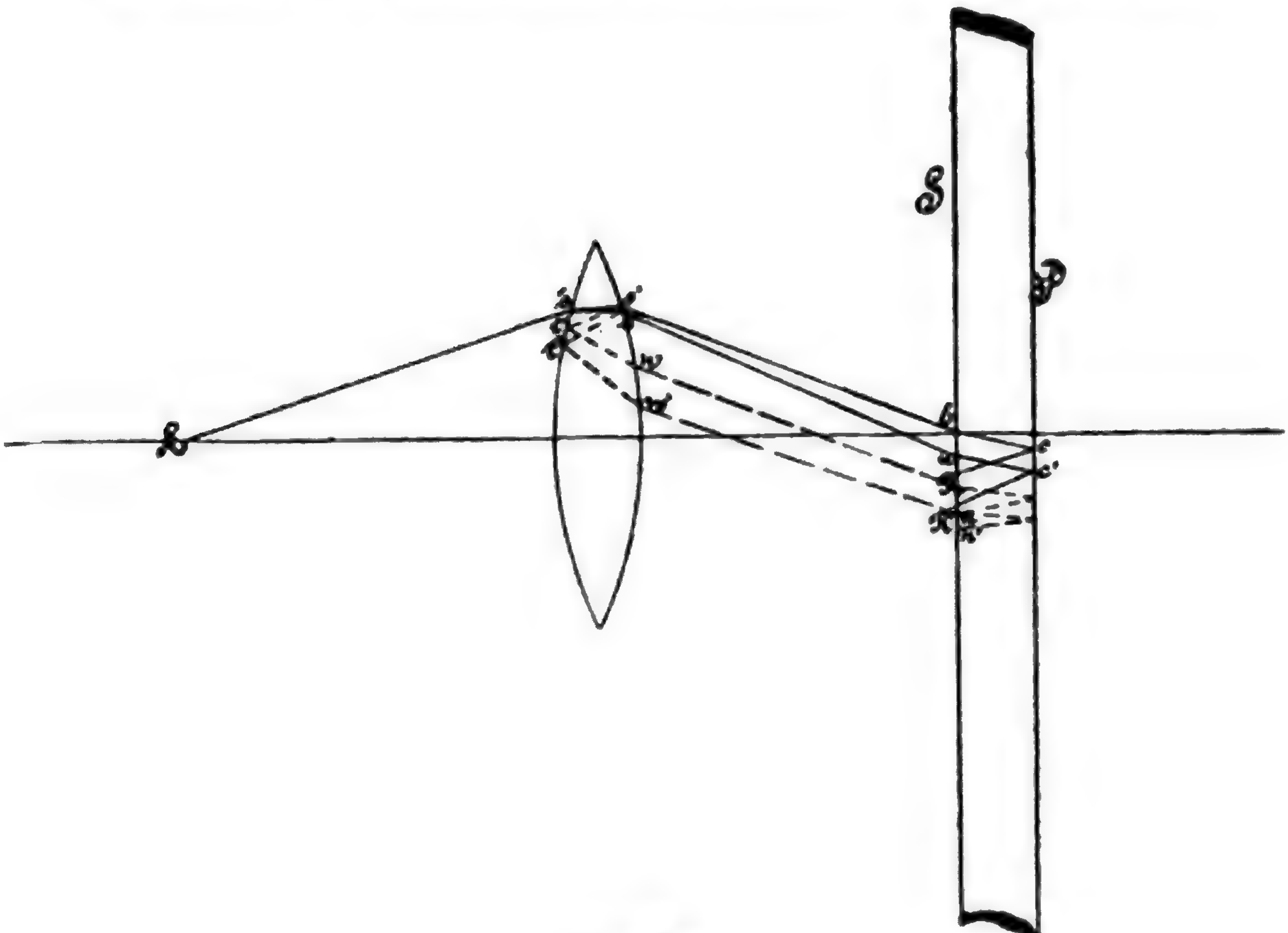


Fig. 88.

Weg der ultravioletten Strahlen. Beim Austritt aus der Linse wird der größte Teil der Strahlen nur abgelenkt, ein kleinerer Teil wird nach *t*, resp. *t'* reflektiert, gelangt von dort nach *w*, resp. *w'* und tritt nun aus. Der eine Strahl *Ls* hat sich somit der Hauptsache nach in vier Strahlen zerteilt, von denen die beiden direkten Strahlen die Plattenschicht in *b* und *n* treffen, nun die Schicht durchsetzen und von der Rückseite der Platte zurückkommen auf den Wegen *b*, *c*, *R* und *n*, *c'*, *R'*. Es entstehen sonach von dem einen leuchtenden Punkt *L*, da derselbe nach allen Richtungen hin Lichtstrahlen auf die

ganze Linsenfläche sendet, um den eigentlichen Bildpunkt *b* schwächere Bildzonen in den Entfernungen *n*, *R*, *R'*, die sich natürlich mehr oder weniger überdecken. Zu ihnen kommen die Wirkungen der in der Linse reflektierten Strahlen, welche zuletzt die Schicht in *n* und *n'* treffen. Die Gesamtwirkung dieser helleren Zonen nennen wir Lichthof. Es treten aber noch zwei weitere Ursachen für die Erscheinung hinzu, welche wir in der obigen Skizze der Uebersichtlichkeit halber fortgelassen haben. Erstens findet sich um jeden hellen Punkt infolge der um denselben vorhandenen Luft eine leuchtende Zone, die ihr Bild selbstverständlich haben muß, und dann werden die die Bromsilberkörnchen treffenden Strahlen zwischen jenen hin und her reflektiert, indem jedes beleuchtete Körnchen gleichsam eine Lichtquelle für sich darstellt. Da man nun ferner selten Lichtquellen als solche photographiert, sondern sich oft zwischen diesen und der Kamera dunkle Objekte befinden, deren Konturen am meisten unter dem Lichthof zu leiden haben, so müssen wir auch noch die Erscheinung der sogen. Beugung des Lichtes in Betracht ziehen, welche darin besteht, daß geradlinig sich fortpflanzende Lichtquellen dann ein wenig von ihrer Richtung abgebogen werden, wenn sich ihnen ein scharf begrenzter, lichtundurchlässiger Körper in den Weg stellt.

Diese kurzen Betrachtungen zeigen also, daß der Lichthof eine äußerst zusammengesetzte Erscheinung ist. Indem wir die Einzelursachen der Reihe nach verfolgen, wollen wir feststellen, welche derselben eine praktische Bedeutung haben, und welche von ihnen allein vermieden werden können.

I. Der Lichthof als Folge der optischen Dispersion durch die Objektivlinse.

Wenn die von einem weiß leuchtenden Punkte ausgehenden Lichtstrahlen eine Objektivlinse passieren, so werden sie zerlegt in eine große Zahl verschiedener Strahlengattungen, die ihrer Wellenlänge entsprechend eine um so stärkere Ablenkung erfahren, je näher sie dem violetten Ende des Spektrums liegen. Schneiden sich diese Strahlen hinter der Linse, so wird demnach nicht ein Bildpunkt entstehen, sondern eine zusammenhängende Reihe solcher. Sie sind bis auf den ultravioletten sämtlich sichtbar. Will man nun den leuchtenden Punkt photographieren, so muß man, da man von einem Bildpunkt nicht reden kann, die empfindliche Schicht an einer Stelle die Bildlinie durchschneiden lassen. Dadurch entstehen um diesen Schnittpunkt notwendig eine Reihe farbiger Ringe, die also das Bild größer als den leuchten-

den Punkt erscheinen lassen. Für die Konstruktion der photographischen Objektive hat sich daraus die Forderung ergeben, dieselben achromatisch zu bauen, d. h. dafür zu sorgen, daß sich die sichtbaren Lichtstrahlen sämtlich in einem Punkte vereinigen. Diese Forderung ist erfüllt worden und es kommen nun nur noch die ultravioletten Strahlen für die Entstehung des Lichthofes in Betracht. Wenn man bedenkt, daß bei photographischen Innenaufnahmen gegen ein hellbeleuchtetes Fenster Ueberexpositionen bis zum 50000fachen der normalen Belichtungszeit nicht selten vorkommen, so dürften diese ultravioletten Strahlen sehr wohl ihre Wirkung haben.

Daß in der Tat durch das Objektiv ein Teil des Lichthofes hervorgerufen wird, haben Lindsay und Ranyard durch folgenden interessanten Versuch festgestellt (siehe Eders „Handb. d. Phot." II, 1898, S. 106 f.). Ein scharf begrenztes weißes Feld wird einmal ohne besondere Hilfsmittel photographiert, das andere Mal wird die empfindliche Schicht bis zur Grenze des Bildes abgedeckt. Nur im ersteren Fall entstand der Lichthof, im anderen konnten aber die das Bild vergrößernden Lichtstrahlen, welche vom Objektiv her kamen, die Schicht gar nicht erreichen und mithin auch keinen Lichthof erzeugen. Ob es sich hierbei allerdings um die Erscheinung durch ultraviolette Strahlen oder die sub 2 besprochene Ursache handelt, entscheidet dieser Versuch nicht.

II. Der Lichthof als Folge der Reflexion der Strahlen im Objektiv.

Diese Erscheinung ist in der Skizze 1 an den Strahlen $L s s_1 t w n$ und $L s s_2 t' w' n'$ erläutert. Im photochemischen Laboratorium der Anilinfabrik wurde der folgende Versuch ausgeführt: Bei einer Innenaufnahme gegen ein helles Fenster wurde einmal zwischen Objekt und Apparat ein Stück Pappe geschaltet, welches auf der Platte genau das Fenster abblendete. Bei einer zweiten Aufnahme wurde ein undurchsichtiges Blatt so auf die empfindliche Schicht der Platte gelegt, daß wiederum das Bild des Fensters auf der Platte ausgespart wurde. Beide Aufnahmen zeigten einen Lichthof, welcher im zweiten Falle wesentlich kräftiger als im ersten war. Diese Verstärkung kann allein im Objektiv seine Ursache haben.

Auch dieser Versuch läßt leider nicht erkennen, wieviel des Lichthofes auf Rechnung der Dispersion zu setzen ist, wieviel der Reflexion beigemessen werden muß. Hierfür müssen wir uns experimentelle Bestimmungen für später aufsparen.

Wenden wir uns nunmehr den Lichtstrahlen zu, nachdem sie die Linsen des Objektivs verlassen haben. Sie treffen nun

auf die empfindliche Schicht der Trockenplatte, erzeugen das Bild und breiten sich innerhalb der Schicht aus.

III. Der Lichthof durch Ausbreitung der Lichtstrahlen innerhalb der empfindlichen Schicht.

Eine empfindliche Trockenplattenschicht besteht bekanntlich aus Gelatine, in welcher sich ausserordentlich kleine Halogensilberkörnchen befinden. Zwischen diesen pendeln die Lichtätherteilchen hin und her und breiten sich so in der Schicht zum Teil seitlich aus, zum Teil durchdringen sie die Schicht und treten in den Träger der Schicht ein, wenn derselbe lichtdurchlässig ist. Ein von einem Lichtstrahl getroffenes Halogensilberkörnchen wird für die benachbarten Teile gewissermassen eine Lichtquelle und von dieser werden die Nachbarn natürlich belichtet. Um zu entscheiden, inwieweit diese Ausbreitung des Lichtes praktisch für die Entstehung des Lichthofes in Betracht zu ziehen ist, wurde folgender einfache Versuch unternommen: Um alle die andern oben erwähnten Ursachen auszuschalten, wurde aus einem dünnen, undurchsichtigen Blatt schwarzen Papieres eine quadratische Oeffnung geschnitten und diese Maske auf eine Halogensilbergelatineschicht gelegt, die sich ihrerseits auf einer schwarz lackierten Blechplatte befand. So wurde die Schicht unter der Maske exponiert und entwickelt. Ein wahrnehmbarer Lichthof war im Bilde, das durch Bleichung mit Quecksilberchlorid sichtbar gemacht werden konnte, nicht vorhanden.

Die Ausbreitung der Lichtstrahlen innerhalb der lichtempfindlichen Schicht ist praktisch tatsächlich von sehr untergeordneter Bedeutung. Sie ließe sich nur durch Unaktinischfärben der Schicht, also auf Kosten der Empfindlichkeit der Platte vermeiden.

IV. Der Lichthof als Folge der Rückstrahlung am Schichtträger.

Die bei weitem größte Zahl aller jener Autoren, welche über die Erscheinung der Lichthofes gearbeitet haben, hat sich auf die Betrachtungen dieser Unterabteilung beschränkt. Es ist das vollkommen begreiflich, denn der durch die Rückstrahlung bewirkte „Heiligenschein“, der alle helleren Gegenstände eines Bildes in der Nachbarschaft dunkler und unscharf erscheinen läßt, hat in der Tat den Hauptanteil an der ganzen in dieser Abhandlung verfolgten Erscheinung. Alle die empfindliche Schicht durchsetzenden Strahlen gelangen in den durchsichtigen Schichtträger, Glas bei den Trockenplatten, Celluloïd oder dergl. bei den Plan- und Rollfilms. Schon an

der der Schicht zugekehrten Seite dieses Trägers erleiden die Strahlen eine Reflexion, indes ist die Wirkung derselben so gering, daß man ihr wenig Aufmerksamkeit zuwendete. Weit eingehender hingegen befaßte man sich mit dem Studium der von der Rückseite des Schichtträgers reflektierten Strahlen, denn es ist klar, daß diese eine um so unangenehmere Störung bilden, je weiter diese reflektierende Fläche von der Schicht entfernt ist. Wir verweisen an dieser Stelle auf die jüngsten Arbeiten Zschokkes und Birkhäusers.

Um experimentell zu zeigen, daß der bei weitem größte Teil des Lichthofes in photographischen Bildern auf derartige Reflexion zurückzuführen ist, haben wir eine Glasplatte mit zwei übereinander liegenden, gleichempfindlichen Schichten überzogen. Nach der Exposition und Entwicklung ergab sich ein starker Lichthof. Wir zogen nun die obere der Schichten ab und konnten uns so sicher überzeugen, daß der Lichthof von den von hinten kommenden Strahlen zum wesentlichen erzeugt war.

Der Zerstörung dieses Teiles des Lichthofes haben die Fabrikanten photographischer Trockenplatten ausschließlich ihre Aufmerksamkeit geschenkt. Dreierlei Art waren dabei die Gesichtspunkte, unter denen sich ein Erfolg erwarten ließ. Der soeben beschriebene Versuch weist auf einen derselben unmittelbar hin: Man überziehe eine Glasplatte mit zwei Emulsionsschichten, von denen die untere so unempfindlich ist, daß sie von dem zurückstrahlenden Licht nicht mehr beeinflußt wird. Der zweite Gesichtspunkt war der, daß man Sorge trägt, die Rückstrahlung zu verhindern. Das wäre nur möglich, wenn man den Raum hinter der Platte mit einer Substanz ausfüllte, welche erstens den Brechungsquotienten des Plattenglases, zweitens ein absolutes Absorptionsvermögen für alle Lichtgattungen besitzt. In den roten Hinterkleidungsschichten strebt man ein derartiges Ziel an und erreicht es zum Teil. Die Nachteile dieses Weges liegen in der Notwendigkeit, daß der rote Ueberzug entfernt werden muß und daß er leicht zu Verschmutzungen der Bäder und Negative führt.

Der dritte Gesichtspunkt besteht endlich darin, daß man die die empfindliche Schicht durchsetzenden Lichtstrahlen bis auf die roten chemisch-photographisch unwirksamen vor ihrem Eintritt in das Glas absorbiert und sich um den eintretenden roten Anteil des Lichtes nicht kümmert, da dieser in keinem Falle mehr dem lichtempfindlichen Bromsilber schaden kann.

Nach diesem Gesichtspunkt werden die sogen. Isolarplatten der Berliner Aktiengesellschaft für Anilinfabrikation

hergestellt, bei denen eine unaktinisch gefärbte Zwischenschicht zwischen Schichtträger und Emulsion eingeschaltet ist.

Die Frage, ob solche Isolarplatten unter allen Umständen lichthoffrei sind, beantwortet sich einfach dahin, daß auch auf ihnen Lichthöfe entstehen müssen, sobald die oben und im Nachfolgenden behandelten anderen Ursachen so intensiv auftreten, daß sie allein einen Lichthof erzeugen können.

V. Der Lichthof als Teil des zu photographierenden Objektes.

Lassen wir die von einem leuchtenden Punkt oder einer punktförmigen Lichtquelle ausgehenden Licbtstrahlen durch eine Oeffnung in einer im übrigen undurchsichtigen Fläche in unser Auge gelangen, so werden wir diese Oeffnung in ihrer natürlichen Größe sehen, solange die Intensität des Lichtes nicht so groß ist, daß sie die als Irradiation bezeichnete Erscheinung im Auge erzeugt. Die Begrenzung der Oeffnung wird scharf sein. Anders, wenn das Licht von einer weiten, leuchtenden Fläche kommt, wie es in der Praxis der Photographie fast immer der Fall ist. Handelt es sich beispielsweise um eine Innenaufnahme gegen ein Fenster, hinter dem sich ein ausgedehntes Stück Himmel dehnt, so ist dieses Fenster wirklich von einer helleren Zone umgeben. Ein Objektiv entwirft daher nicht nur ein Bild des Fensters, sondern auch ein solches von der helleren Zone, und diese erscheint, obwohl tatsächlich im Objekt vorhanden, trotzdem als eine störende Fehlererscheinung, als Lichthof. Dieser Teil des Lichthofes ist jedenfalls auf keinerlei Weise einzuschränken.

VI. Der Lichthof als Folge der Beugung des Lichtes.

Unter der Beugung des Lichtes versteht man jede Abweichung in der Fortpflanzung des Lichtes von dem Brechungs- und dem Reflexionsgesetz. Wenn also ein Lichtstrahl, ohne sein Medium, z. B. die Luft, zu verlassen, dennoch eine Ablenkung von seinem Wege erfährt, so ist dies eine Beugungserscheinung. Solche Beugung tritt namentlich auf, wenn das Licht einen sehr engen Spalt passiert, sie wird auch auftreten, wenn das Licht an der Grenze eines undurchsichtigen Körpers dahinstreicht. Aber es ist doch kaum anzunehmen, daß der durch eine solche Beugung hervorgerufene Lichthof irgendwie merklich oder gar störend ist. Nun glaubt zwar in einer vor kurzem erschienenen Abhandlung aus diesem Gebiet Birkhäuser, einen solchen Beugungslichthof dadurch nachweisen zu können, daß er einen Strohhalm vor einer Beleuch-

tungslinse photographiert und ein Uebergreifen der beiden leuchtenden Flächenteile über den undurchsichtigen Halm feststellt. Ein solcher Versuch kann natürlich nichts beweisen, da die übrigen Ursachen für die Lichthofbildung zum größeren Teil nicht ausgeschlossen waren und man mithin nicht entscheiden konnte, auf Kosten welcher Ursachen die Verschmälerung des Strohhalmbildes zu setzen ist.

Welche Konsequenzen soll man nun aus den erläuterten Tatsachen ziehen?

Erstens soll man allzu große Kontraste in der Beleuchtung auch bei Anwendung der besten „lichthoffreien" oder dergl. Platten vermeiden, und zum andern soll man sich klar darüber sein, daß vom Plattenfabrikanten allein dem durch Rückstrahlung entstehenden Lichthof vorgebeugt werden kann, der allerdings den Hauptanteil an der ganzen Erscheinung hat.

Bildung von Schaumwänden, Beugungsgittern und Perlmutterfarben durch Belichtung von Leimchromat, Bromsilbergelatine, Kieselsäure, Eiweiß u. s. w. — Eine neue Wirkung des Lichtes.

Von Prof. Dr. G. Quincke in Heidelberg.

(Auszug aus „Ann. d. Phys." 11, 1100—1120, 1903; 13, 65—99, 217—238, 1904.)

Wasserarme und wasserreiche Colloïdlösungen mit Oberflächenspannung an der gemeinsamen Grenze. Schaumwände. Sprünge. Beim Eintrocknen wässriger Lösungen eines Colloïds — Kieselsäure, Leim, Eiweiß u. s. w. — bildet sich eine wasserarme, klebrige, ölartige Colloïdlösung *A* und eine wasserreiche, weniger klebrige Colloïdlösung *B*. Die gemeinsame Grenzfläche beider Flüssigkeiten *A* und *B* hat das Bestreben, möglichst klein zu werden, zeigt Oberflächenspannung, wie die Grenzfläche von Oel und Wasser. Wie in heterogenen Flüssigkeiten sind Salze und andere Substanzen in der wasserarmen Lösung *A* und der wasserreichen Lösung *B* desselben Colloïds verschieden löslich.

Die Haloïdsalze des Silbers und die Chromate der Alkalien sind in wasserarmer Leimlösung *A* leichter löslich, als in wasserreicher Leimlösung *B*.

Eine wässrige Colloïdlösung trocknet auf Quecksilber zu einer dünnen Lamelle mit Randfalten ein, indem sich im

Innern der Lamelle wasserarme Colloïdlösung *A* in kurzen Zwischenräumen bildet und periodisch als ölartiger Niederschlag aus übersättigter Lösung ausscheidet in Kugeln, Blasen oder Schaumwänden, die geschlossene oder offene Schaumkammern begrenzen. Die Schaumwände können sichtbar oder sehr dünn und unsichtbar sein. Ihre Oberflächenspannung zieht die obere und untere Fläche der eintrocknenden Lamelle gegeneinander, verlängert die Lamelle und bildet dadurch Randfalten.

Die unsichtbaren Schaumwände können auch nachgewiesen werden durch die Sprünge, welche dünne Schichten Colloïdlösung beim Eintrocknen auf Glasflächen zeigen. Die wasserreiche Colloïdlösung *B* zieht sich beim Eintrocknen stärker zusammen, als die wasserarme Colloïdlösung *A*. An der Grenze beider Lösungen treten Sprünge auf und die Sprünge zeigen die Lage der unsichtbaren kugelförmigen Schaumwände ölartiger Colloïdlösung *A*, die sich beim Eintrocknen in der Colloïdlösung *B* gebildet hatten. Die Sprünge treffen sich unter Winkeln von 120 Grad, wenn die neuen, ölartigen Schaumwände sich an andere flüssige Schaumwände gleicher Oberflächenspannung angesetzt hatten; unter Winkeln von 90 Grad, wenn sich die neuen Schaumwände an schon erstarrte ältere Schaumwände angesetzt hatten.

Oelartiges Leimchromat. Eine Lösung von Leimchromat in Wasser, durch Mischen warmer, wässriger Lösungen von Gelatine, Kaliumchromat und Ammoniumchromat erhalten, bildet bei Belichtung Flocken mit flüssiger Oberfläche, welche schnell erstarrt.

Leimchromatlösung, auf Quecksilber eingetrocknet, gibt Lamellen mit Zonen parallel dem Umfang, in denen sich periodisch ölartiges wasserarmes Leimchromat A ausgeschieden, und Tropfen, Blasen, aneinander hängende sichtbare und unsichtbare Schaumkammern, Sphärokristalle, Falten oder unsichtbare Schaumwände gebildet hat.

Mit dem Chrom- und Wassergehalt des ölartigen, wasserarmen Leimchromats A wechselt die Oberflächenspannung desselben an der Grenze mit der wasserreichen Leimchromatlösung B und damit ändern sich die Randwinkel, unter welchen die Schaumwände zusammentreffen.

Durch Belichtung wird die Abscheidung der ölartigen Flüssigkeit oder die Bildung der Blasen, Schaumwände und Falten eingeleitet und beschleunigt.

Leimchromatlösungen mit demselben Leimchromat und verschiedenem Wassergehalt verhalten sich verschieden, geben beim Eintrocknen auf Quecksilber oder Glas Gallerte und

Lamellen mit verschiedenen Gebilden. Ebenso geben verschieden dicke Schichten derselben Leimchromatlösung beim Eintrocknen auf Quecksilber oder Glas verschiedene Gebilde.

Die Geschwindigkeit des Eintrocknens beeinflußt die entstehenden Formen.

Je nach der Dicke der Leimchromatschicht auf Quecksilber scheidet sich in dieser das ölartige Leimchromat aus in Kreisbogen mit Neigungswinkeln von 90 Grad (analog den kreisförmigen Sprüngen der auf Glas eingetrockneten Kieselsäurelamellen); oder in Dendriten mit feinen oder dicken Aesten, mit Astwinkeln von 90 bis 45 Grad, oder in Palmenwedeln oder in Schaummassen mit größeren Schaumkammern und runden Köpfen.

Beim Eintrocknen der Leimchromatlösungen auf Glasplatten oder in einem Uhrglas bilden sich unter dem Einfluß der Oberflächenspannung des ölartigen Leimchromats ähnliche Dendriten oder Vegetationen mit doppeltbrechenden Massen, wie beim Eintrocknen auf Quecksilber. Die wasserarme Leimchromatlösung bildet beim Eintrocknen Aeste, die sich reliefartig von der dünneren, aus wasserarmer Leimchromatlösung entstandenen Lamelle abheben.

In den Schaumkammern der Dendriten und Palmenwedel sind doppeltbrechende Kristalle von Kaliumchromat und Kaliumbichromat verteilt. Bei Zusatz von Wasser werden die Kristalle aufgelöst, und die Doppeltbrechung verschwindet.

Bei längerer Einwirkung des Wassers werden die braunen Schaumwände von ölartigem Leimchromat chromärmer und bilden eine hellgelbe ölartige Flüssigkeit, die durch Adhäsion an der Glaswand haftet und in kaltem und heißem Wasser unlöslich ist. Die Schaumwände quellen dabei auf und bilden neue Schaumkammern in ihrem Innern.

Feste Schaumwände mit Randwinkeln von 90 Grad bilden, wenn sie durch Wasseraufnahme flüssig werden, Randwinkel von 120 Grad oder verändern die Größe der Randwinkel.

Die ölartige Flüssigkeit aus hellgelbem Leimchromat überzieht die Schaumwände von ölartigem und erstarrtem braunen Leimchromat. Das braune Leimchromat kann dadurch vor der weiteren Einwirkung des Wassers geschützt werden.

In der praktischen Photographie wird bei dem Swanschen Kopierverfahren mit Pigmentdruck eine in Wasser unlösliche, gefärbte, ölartige Flüssigkeit, wasserarme Leimchromatlösung A, auf eine Papier- oder Glasplatte gedrückt, an der sie adhäriert.

Am Boden der auf Quecksilber oberflächlich eingetrockneten Leimchromatschicht entstehen durch Belichtung

Blasen, welche von Ausbreitungswirbeln in schnellem Wechsel an der Oberfläche des Quecksilbers hin- und hergetrieben werden in geradlinigen oder auch wohl in gekrümmten Bahnen. Die Blasen platzen und verschwinden. Die Blasen bestehen aus im Licht gebildeter, ölartiger, wasserarmer Leimchromatlösung, an deren Oberfläche sich eine chromatärmere Leimchromatlösung ausbreitet.

Faltengitter aus Leimchromat. Beugungsspektra und Perlmutterfarben. Bei Belichtung entstehen am Boden der flüssigen oder halb eingetrockneten Leimchromatschicht auf dem Quecksilber feine Falten oder unsichtbare Schaumwände in schnellem oder langsamem periodischen Wechsel.

Bei Belichtung der auf Quecksilber im Dunkeln eingetrockneten Leimchromatlamellen mit Sonnenlicht oder anderem Licht entstehen in 10 Sekunden bis 10 Minuten Falten am Rande oder in bestimmten Zonen mit bestimmtem Wassergehalt, wobei die durch Newtonsche Interferenzfarben gemessene Lamellendicke ungeändert bleibt. Schon vorhandene Falten werden durch Belichtung höher und tiefer.

Bei den auf Quecksilber eingetrockneten Leimchromatlamellen entstehen im Lichte schnell, im Dunkeln langsam feine Falten, parallel dem Umfang, oder auf den größeren Falten kleine Querfalten in regelmäßigen Abständen von 0,1 bis 0,0005 mm, die wie ein Beugungsgitter wirken und im durchgehenden oder reflektierten Licht prächtige Beugungsspektra oder Perlmutterfarben geben.

Der Abstand der feinen Falten oder Gitterstriche nimmt ab mit der Menge Kaliumchromat, welche der Gelatine zugesetzt wird. Bei 0,4 g Kaliumbichromat (und Ammoniak) auf 1 g Gelatine und 9 g Wasser betrug der Strichabstand 0,001 mm, bei 0,004 und 0,0004 g Kaliumbichromat 0,00066 mm. Der Abstand der Gitterstriche war also nahezu gleich der Wellenlänge der Fraunhoferschen Linie *C* im Rot. Der Abstand der Gitterstriche ist im allgemeinen kleiner als bei den Rowlandschen Metallgittern (0,0017 mm) und in derselben Lamelle nicht konstant: Bald am Rande, bald in der Mitte größer.

Zuweilen erhält man mit der auf Quecksilber eingetrockneten Leimchromatlamelle Faltengitter, deren Strichabstand zwischen roten und blauen Lichtwellen liegt, bei denen das erste Beugungsspektrum nur blaues und violettes Licht enthält, während Rot bis Gelb oder Grün fehlen.

Wird warmer Siegellack auf die untere Fläche einer auf Quecksilber eingetrockneten Leimchromatlamelle gedrückt, so

zeigt der Abdruck ebenfalls Gitterspektra oder Perlmutterfarben, wie die Leimchromatlamelle, im reflektierten Licht.

Die feinen Falten fehlen an den auf Glasflächen eingetrockneten Leimchromatlamellen.

Statt Kalium- und Ammoniumchromat kann man auch Kaliumbichromat oder Gelatinelösung zusetzen und ähnliche Erscheinungen erhalten.

Bildung von Schaumwänden und Falten in Colloïdlösungen durch Belichtung. Lamellen, die aus wässrigen Lösungen von Bromsilbergelatine, Kieselsäure, Eiweiß oder Blut im Dunkeln auf Quecksilber eingetrocknet sind, geben wie Leimchromat bei Belichtung mit Tages- oder Sonnenlicht in 10 Sekunden bis 10 Minuten große Falten, feine Querfalten oder unsichtbare Schaumwände in bestimmten Zonen für einen bestimmten Wassergehalt.

Diese Lamellen können bei genügend feinem Faltenabstand auch Perlmutterfarben zeigen.

Kieselsäure und Eiweiß zeigen besonders in reflektiertem Licht prächtige Beugungsspektra und schöne Perlmutterfarben.

Die eingetrockneten faltigen Lamellen von Kieselsäure lassen sich aber nicht, ohne zu zerbrechen, von dem Quecksilber abheben und auf Glasplatten übertragen, wie die faltigen Lamellen von Leimchromat.

Bei Kieselsäure erschienen und verschwanden die feinen Falten und glänzenden Spektralfarben in schnellem Wechsel am Boden der auf Quecksilber eintrocknenden Lösung. Wurde das Licht eine Stunde lang mit einer Blechkappe abgehalten, so waren die feinen Falten und Beugungsfarben verschwunden, traten aber bei Belichtung sofort wieder auf.

Das Farbenspiel des Opals und der Perlmutter rührt ebenfalls von feinen Falten in der Oberfläche, von dünnen Lamellen oder Schaummassen her, die sich durch unsichtbare Schaumwände bei der Entstehung des Opals und der Perlmutterschalen im Innern abgeschieden haben.

Ursache der Faltenbildung durch Belichtung. Die unsichtbaren faltenbildenden Schaumwände entstehen aus der übersättigten Lösung eines ölartigen Niederschlages, der sich beim Eintrocknen wässriger Lösungen von Leimchromat, Leimbichromat, Bromsilbergelatine, Kieselsäure, Eiweiß oder Blut durch Belichtung in kurzen Zwischenräumen oder periodisch in Blasen- oder Schaumwänden abscheidet und später erstarrt.

Die Bildung von Falten und unsichtbaren Schaumwänden durch Belichtung ist analog der Abscheidung von Kristallen durch Belichtung.

Die Aetherwellen erschüttern die in labilem Gleichgewicht befindlichen Teilchen der übersättigten Lösung des Niederschlages. Die Abscheidung des Niederschlages erfolgt um so schneller, je größer die Resonanz ist, welche von der Konzentration der Lösungen und der Lebensdauer des Niederschlages abhängt.

Ueber die Zenkerschen Streifen in nach Lippmanns Verfahren hergestellten Photographieen sich überdeckender Spektra und ihre Bedeutung für die Leistungsfähigkeit dieses Verfahrens bei gemischten Farben.

Von Hofrat Prof. Dr. L. Pfaundler in Graz.

Es ist durch zahlreiche Proben erwiesen, daß mittels des bekannten Lippmannschen Verfahrens gelungene photographische Bilder von Spektren erhalten werden können. Auch bei anderen lebhaft gefärbten Objekten, wie bunten Vasen, Papageien u. s. w. sind befriedigende Resultate erzielt worden, weniger befriedigende bei Porträts und Landschaften; diese Erfahrungen weisen darauf hin, daß das Lippmannsche Verfahren wohl für homogene Farben sichere Resultate ermöglicht, daß dies aber nicht in gleichem Maße bei gemischten, also nicht gesättigten Farben der Fall zu sein scheint.

Eine exakte, experimentelle Untersuchung wäre in der Weise zu führen, daß man auf die Lippmannsche Platte gleichzeitig zwei sich überkreuzende Spektra entwirft und nach der Fertigstellung der Photographie untersucht, ob die Platte an der Stelle der übereinander fallenden Farbenpaare überall die nämliche Mischfarbe in relativ richtiger Helligkeit erscheinen läßt, wie diese dem Auge beim Anblick der gekreuzten Spektra erscheint. Dieser Versuch ist meines Wissens noch nicht gemacht. Wohl aber hat Dr. R. Neuhauß auf dieselbe Platte nacheinander sich überdeckende Spektren einwirken lassen und nachher die Platte entwickelt und nach der von Prof. Dr. Wiener angegebenen Methode [1]) mit einem prismatischen Deckglase montiert [2]).

Insofern man annehmen darf, daß die gleichzeitige Exposition dasselbe oder doch nahe dasselbe Resultat ergeben

---

1) „Wiedem. Ann.“, Bd. 69, 1899.

2) Ich spreche Herrn Dr. Neuhauß für die leihweise Ueberlassung dieser schönen Präparate meinen verbindlichsten Dank aus.

würde, wie die nacheinander erfolgenden Expositionen, sind die Dr. Neuhaußschen Bilder geeignet, die Frage nach der richtigen Wiedergabe der Mischfarben durch das Lippmannsche Verfahren sicher zu entscheiden.

Die bekannte Tatsache, daß das latente Bild eines farbigen Lichtes durch das nachher erzeugte einer weniger brechbaren Lichtfarbe, z. B. roten Lichtes, abgeschwächt wird, läßt es möglich erscheinen, daß es nicht gleichgültig ist, ob die Belichtung gleichzeitig oder nacheinander vorgenommen wird.

Die erste Belichtung mit einem homogenen Lichte erzeugt in der empfindlichen Schicht beim Lippmannschen Verfahren im Abstande einer halben Wellenlänge hintereinander liegende latente Eindrücke, die nachher durch die Entwicklung zur Hervorrufung von Silberschichten führen. Fällt nun, bevor diese Entwicklung geschieht, noch ein zweites homogenes Licht anderer Wellenlänge auf dieselbe Stelle der Platte, so fragt es sich, ob zu den früher vorhandenen latenten Eindrücken, bezw. Silberschichten die neuen sich einfach hinzugesellen, oder ob die erst entstandenen zum Teil zerstört oder abgeschwächt werden.

Unter der vorläufigen Annahme, daß eine solche gegenseitige Störung der latenten Lichteindrücke nicht in merklicher Weise stattfinde, daß also die beiden Systeme äquidistanter Silberschichten sich superponieren; unter der ferneren Annahme, daß nachher beim Auffallen weißen Lichtes die diesen beiden Systemen von Silberschichten entsprechenden stehenden Wellenzüge sich ebenfalls superponieren, habe ich versucht, die zu erwartende optische Wirkung theoretisch abzuleiten, und gefunden, daß sie mit den von Dr. Neuhauß gefertigten Bildern im wesentlichen im Einklange stehe[1]).

Die Fig. 89 u. 90 sind schematische Abbildungen der untersuchten Bilder. Fig. 89 stellt zwei parallel, aber verkehrt angeordnete Spektren vor. Der obere und untere Teil entspricht je einem der beiden Spektren, der mittlere Streifen entspricht den überdeckten Teilen. Der letztere zeigt in der Mitte, da, wo die gleichen Farben übereinander fallen, ein Paar dunkle, scharfe Streifen, denen nach beiden Seiten noch einige schwächere und weniger scharf begrenzte in gleichen Intervallen folgen. Die Farbe ist in der Mitte ein lebhaftes Indigo. Gegen die Enden sind die Farben weniger lebhaft und entsprechen Gemischen, wobei das helle Grün, das Gelb

1) L. Pfaundler: Ueber die dunklen Streifen, welche sich auf den nach Lippmanns Verfahren hergestellten Photographieen sich überdeckender Spektren zeigen (Zenkersche Streifen). (Sitzungsber. d. K. Akad. in Wien, mathem.-naturw. Abt., Bd. 63, Januar 1904.)

und insbesondere das Rot überwiegen. An den Enden sind die H-Linien sichtbar.

Lehrreicher noch ist das zweite Bild (Fig. 90). Es zeigt die schematische Abbildung zweier sich rechtwinklig über-

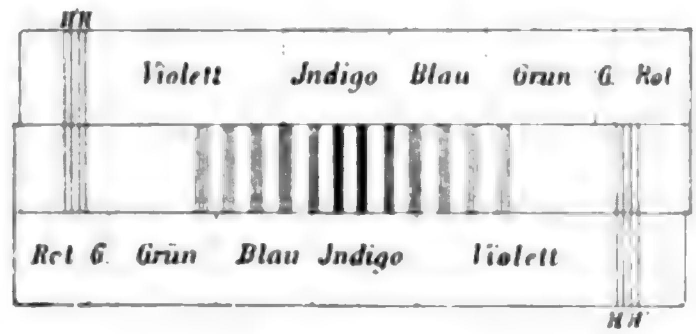


Fig. 89.

kreuzender Spektren. Hier erscheinen die dunklen Streifen nahe der Diagonale RS, und ihre Intensität und Schärfe nimmt gegen die Ecken V und V' ab. Längs RS finden

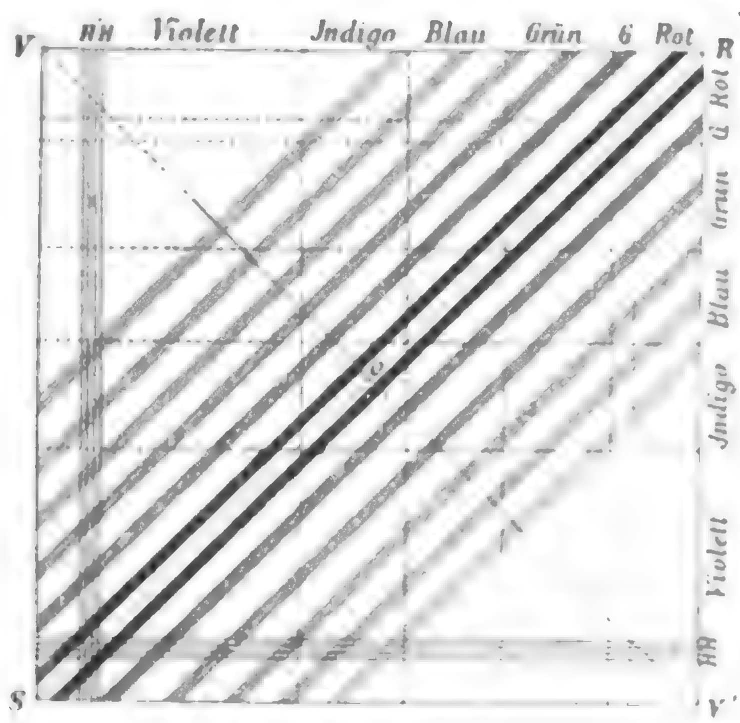


Fig. 90.

sich, wie selbstverständlich ist, die reinen Spektralfarben, gegen die Ecken V und V' hin erstrecken sich gedämpfte Mischfarben, bei denen ebenfalls das helle Gelb und Rot die übrigen Farben überstrahlen.

Die schematische Zeichnung entspricht dem Bilde, wie es bei Anwendung von Beugungsspektren entstehen muß. Bei

prismatischen Spektren ergibt die Theorie eine schwache Krümmung der Streifen nach auswärts, welche in der Tat bei dem Originale zu sehen ist. Auch die Lage, die Abstände und Intensitätsabnahme der Streifen stimmt mit der Theorie überein. Nach dem Vorschlage von Dr. Neuhauß habe ich diese Streifen als Zenkersche Streifen bezeichnet.

Unter der Annahme, daß diese Bilder denjenigen wesentlich gleichen, welche bei gleichzeitiger Exposition beider Spektren erhalten würden, beweisen dieselben ganz unabhängig von der Theorie ihrer Entstehung die wichtige Tatsache, daß bei einer ganzen Anzahl von Farbenpaaren ihre Superposition auf einer Lippmannschen Photographie nicht die Wiedergabe der physiologischen Mischfarbe, sondern eine Vernichtung oder Schwächung des Lichtes bewirkt. Es sind dies alle die Farbenpaare, auf welche man stößt, wenn man in Fig. 90 von einem Punkte eines dunklen Streifens eine Senkrechte und eine Horizontale auf die beiden Randlinien VR und $V'R$ zieht. Gehen wir von zwei identischen homogenen Farben aus, die sich selbstverständlich in ihrer Wirkung unterstützen und verändern allmählich diese Farben nach entgegengesetzten Richtungen, so daß die Wellenlänge der einen größer, die der anderen ebenso viel kleiner wird, so stoßen wir alsbald auf Farbenpaare, die miteinander Dunkel geben, beim Weitergehen wird die durch Zusammenwirken derselben entstehende Mischfarbe periodisch hell und dunkel, wobei jedoch die Intensitätsunterschiede immer geringer werden.

Bei großen Unterschieden der Wellenlängen verschwindet endlich diese periodische Veränderung, so daß sie z. B. bei Indigo und Gelb kaum mehr merklich wird. Daraus läßt sich schließen, was durch die Mischung unhomogener Lichtsorten auf der Lippmannschen Platte entstehen wird.

Gehen wir nochmals von zwei identischen homogenen Lichtern aus und denken uns zu diesen allmählich Lichtsorten von größerer und geringerer Wellenlänge hinzutreten, so daß also die Streifen, welche diese Lichter im Spektrum geben würden, sich allmählich nach entgegengesetzten Richtungen verbreitern, so kann die Intensität der Gesamtwirkung nicht proportional der Verbreiterung stetig zunehmen, sondern die Zunahme muß periodisch mit abnehmender Deutlichkeit der Periode erfolgen.

Eine regelmäßige, getreue Wiedergabe einer Farbenmischung ist demnach sowohl nach Nuance als auch nach Intensität im allgemeinen nicht möglich. Da nun bei Porträtaufnahmen in der Färbung des Fleisches, bei Land-

schaften in der Färbung des Himmels, der Pflanzen u. s. w. sicherlich Mischfarben der verschiedensten Art vorkommen, deren Bestandteile sich auf der Lippmannschen Platte gegenseitig mehr oder weniger stark auslöschen, so begreift man, daß von einer getreuen Farbenwiedergabe nicht die Rede sein kann.

Das Lippmannsche Verfahren ist demnach nicht allein wegen seiner unsicheren und schwierigen Handhabung, sondern vor allem wegen des Versagens seiner theoretischen Grundlage nicht als eine vollkommene Lösung des Problems der Farbenphotographie anzuerkennen. Wenn trotzdem unter den Händen geschickter Experimentatoren einzelne gelungene Bilder zu stande kommen, so erklärt sich das wohl dadurch, daß entweder annähernd homogene Farben zur Wirkung gelangen (wie bei lebhaft gefärbten Vögeln, Blumen, bemalten Vasen u. s. w.) oder daß die Mischfarben in solcher Abwechslung und Mannigfaltigkeit am Objekt vorkommen, daß die Auslöschungen der Farben nirgends kompakt auftreten, sondern sich wie ein Schleier auf das ganze Bild verteilen. Dies dürfte bei Landschaftsaufnahmen zutreffen, welche im allgemeinen matt gefärbt erscheinen.

Das Lippmannsche Verfahren wird deshalb wohl immer das bleiben, was es bisher war: ein überaus reizendes und höchst interessantes physikalisches Experiment.

Ueber den Einfluß der Lichtfarbe auf das Wachstum der Zuckerrübe.

Von k. k. Regierungsrat Friedrich Strohmer und A. Stift in Wien.

Die Untersuchungen wurden von der Anschauung ausgehend aufgenommen, daß die Kultur einer Nutzpflanze nur dann ihre höchste ökonomische Ausgestaltung erfahren kann, wenn alle ihre Lebensbedingungen allseitig und bis ins Detail wissenschaftlich erforscht sind, bezüglich der Zuckerrübe jedoch, trotzdem sich diese Pflanze in neuerer Zeit eines ausgedehnten und eingehenden physiologischen Studiums erfreut, in Bezug auf den Einfluß der Lichtfarbe auf das Wachstum nur wenig aufklärende Versuche vorliegen oder bekannt geworden sind. Zu diesem Zwecke wurden aus bestimmten Gründen die heranwachsenden und bereits kräftig entwickelten Rübenpflanzen auf bestimmten Parzellen vom 1. August an einer verschiedenen Belichtung unterworfen, und zwar

erhielt Parzelle *A* freien ungehinderten Zutritt von Sonnenlicht. *B* erhielt Licht, welches weißes Glas passiert hatte. *C* erhielt durch gelbes Glas, *D* durch blaues Glas und *E* durch rotes Glas fallendes Licht. Zu diesem Zwecke blieb Parzelle *A* unbedeckt, während über die übrigen vier Parzellen Glaskästen gesetzt wurden, die mit den verschiedenfarbigen Glasscheiben versehen waren. Die Konstruktion der Kästen war eine derartige, daß nirgends direktes Sonnenlicht eindringen konnte. Bei Parzelle *B* kam rein weißes Fensterglas, bei *C* sogen. gelbes Holzglas, bei *D* blaues Kobaltglas und bei *E* rotes Kupferoxydul-Ueberfangglas (Kupferrubin) zur Verwendung. Die Gläser wurden von Hofrat Prof. Dr. J. M. Eder spektroskopisch untersucht, und ergaben die Untersuchungen die folgenden Ergebnisse: Das gelbe Glas zeigt ein sehr hohes Absorptionsvermögen für Ultraviolett und Violett, dagegen wird aber auch ein geringer Teil der blauen, grünen wie der roten Strahlen neben den gelben mit durchgelassen. Das blaue Glas absorbiert fast das ganze Orange mit Ausnahme der dunkelroten Strahlen nächst *A* und *a* bis *B* des Spektrums. Das Band zeigt drei Absorptionsmaxima, das Hauptmaximum liegt bei *C* im Rot, das zweite schwächere bei $C\,{}^{4}/_{5}\,D$ im Orangegelb, von welchem es sich über *D* hinaus bis in Gelbgrün erstreckt; das dritte Maximum ist im Blaugrün und erstreckt sich in *E* bis über *F*. Das Blau, Violett und Ultraviolett geht aber nahezu ungeschwächt durch dieses Glas hindurch. Das rote Glas zeigt eine Absorption bis über *D* hinaus, und liegt das Maximum etwa bei *D* bis ${}^{1}/_{3}\,E$, von beiläufig *F* angefangen, ist die Absorption eine totale, und ist daher dieses Kupferrubinglas für die brechbaren Strahlen vollständig undurchlässig. Obwohl nach diesem Befunde die verwendeten Lichtarten nicht vollständig monochromatisch und homogen waren, so konnten aber die verwendeten Gläser doch als brauchbar erscheinen, da die hierdurch erzeugten Lichtfarben hinreichend stark differenziert voneinander waren.

Die Rübenpflanzen wurden im Verlauf des Wachstums einer eingehenden Beobachtung unterzogen und Proben davon, bis zum Abschluß des Versuchs am 13. November, der chemischen Untersuchung zugeführt. Die Resultate dieser Untersuchungen haben zu dem Schluß geführt, daß auch die Zuckerrübe ebenso wie dies für zahlreiche andere Pflanzen dargetan wurde, zur Erzeugung ihrer organischen Substanz in erster Richtung der Mitwirkung des gelben Lichtes, also der sogen. leuchtenden Strahlen bedarf und für den genannten Prozeß der Mitwirkung des violetten und ultravioletten Lichtes, also der chemischen Strahlen, vollständig entbehren kann. Auch zur

Erzeugung des Zuckers in der Rübe sind letztere nicht notwendig, immerhin ist es aber höchst wahrscheinlich, daß die violetten und ultravioletten Strahlen im Verein mit den blauen Strahlen die Zuckeranhäufung in der Rübe indirekt begünstigen und daher mit maßgebend für die Höhe des Zuckergehaltes derselben sind. Das rote Licht hat aller Wahrscheinlichkeit nach Aufgaben der Wachstumsregulierung zu erfüllen. Wie alle bisher in dieser Richtung hin untersuchten Pflanzen bedarf also auch die Zuckerrübe zu ihrem Gedeihen ausschließlich des gemischten Lichtes und ist daher auf das harmonische und einander bedingende Zusammenwirken der unterschiedlichen Leistungen der verschiedenen Lichtstrahlen angewiesen. Wenn es auch zweifellos ist, daß durch eine erhöhte Zufuhr gemischten, also Sonnenlichtes innerhalb bestimmter Grenzen der Zuckergehalt und Ertrag der Rübenpflanzen gesteigert werden kann, so ist es anderseits ausgeschlossen, durch einseitige Beleuchtung mittels bestimmter Lichtfarben denselben Effekt zu erzielen, geschweige diesen noch übertreffen zu können („Oesterr.-ung. Zeitschr. f. Zuckerindustrie u. Landwirtschaft", 38. Jahrg., 1904, S. 17 bis 52).

Jahresbericht

über die Fortschritte der Photographie

und Reproduktionstechnik.

Jahresbericht über die Fortschritte der Photographie und Reproduktionstechnik.

Unterrichtswesen, graphische Staatsanstalten und Allgemeines.

An der Wiener k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt wird Photographie, Reproduktionsverfahren, sowie Buch- und Illustrationsgewerbe in erweitertem Maßstabe gelehrt und es dienen die dortigen Versuchslaboratorien wissenschaftlichen photochemischen Untersuchungen.

Die I. Sektion der Wiener k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt besteht aus einem Vorbereitungs- und Zeichenkurse, sowie aus dem ersten und zweiten Kurse für Photographie und Reproduktionsverfahren.

Im Vorbereitungs- und Zeichenkurse wird Unterricht im elementaren Handzeichnen und geometrischen Zeichnen, in der Naturlehre, im gewerblichen Rechnen und in geschäftlichen Aufsätzen erteilt. Das Schulgeld beträgt in diesem Kurse pro Semester 5 Kronen, und findet der Unterricht in den Abendstunden (5 bis 8 Uhr abends) statt.

Der erste Kurs für Photographie und Reproduktionsverfahren umfaßt: Freihandzeichnen, Projektionslehre und Perspektive, Chemie und Physik mit Bezug auf Photographie und Drucktechnik. Das Schulgeld beträgt pro Semester 10 Kronen. Für vorgeschrittene Schüler findet zur weiteren Ausbildung im Zeichnen nach der Plastik, zu Beleuchtungs- und Farbenstudien, sowie im Zeichnen und Malen nach der Natur ein Tagesunterricht statt.

Im zweiten Kurse für Photographie und Reproduktionsverfahren werden von den verschiedenen Fachlehrern praktische Uebungen in den Ateliers, Laboratorien und Druckersälen der Anstalt mit den Schülern vorgenommen, und zwar

in: Porträt- und Reproduktionsphotographie, nassem und trockenem Negativverfahren, orthochromatischen Aufnahmen, Emulsionsbereitung, Diapositiv-Anfertigung, Vergrößerung, Mikrophotographie, Emailverfahren, in den positiven Kopierprozessen, Lichtpausmethoden, in den photomechanischen Reproduktionsverfahren, speziell in Lichtdruck, Photolithographie, Zinkätzung, Zinkotypie, Heliogravure, Schnell- und Handpressendruck. Es finden ferner Vorträge über Photochemie, Photographie, Methodik der Druckverfahren, Retouche, Chemikalienkunde, Kunstlehre, Bestimmungen der Gewerbeordnung und des Preßgesetzes, Gewerbehygiene statt. Der Unterricht in diesem Kurse erfolgt während des ganzen Tages und das Schulgeld beträgt pro Semester für Inländer 20 und für Ausländer 80 Kronen.

Die II. Sektion (Lehranstalt für Buch- und Illustrationsgewerbe) besteht aus drei Kursen, von denen die ersten zwei obligat sind, während der dritte Kurs nur von jenen Schülern zu absolvieren ist, die eine spezielle Ausbildung in den photomechanischen Reproduktionsverfahren anstreben.

Im ersten Kurse der II. Sektion wird gelehrt: Mechanik, Physik, Chemie, analytische Chemie mit Laboratoriumsübungen bei besonderer Berücksichtigung der im Buchgewerbe angewandten mechanischen Prinzipien und chemischen Produkte, Geschichte der Buchdruckerkunst, Kunstgeschichte, Gewerbehygiene und Berufskrankheiten der graphischen Gewerbe, Satz, Druck und Manuskriptlesen. Die praktischen Uebungen im Satz umfassen den einfachen und komplizierten Werksatz, ferner Tabellensatz und gewöhnlichen Akzidenzsatz, im Druck das Drucken auf Handpressen, Tiegeldruck- und Cylinder-Schnellpressen, sowie den einfachen Illustrationsdruck.

Im zweiten Kurse der Sektion für Buch- und Illustrationsgewerbe werden Vorträge gehalten über Aesthetik der Buchausstattung, Geschichte des Ornamentes, Materiallehre auf Grundlage der Physik und Chemie (Schriftzeug, Druckfarben, Firnisse, Schmiermittel, Wasch- und Putzmittel, Papier; ferner mikroskopische, chemische und mechanische Papierprüfung), Motoren und Transmissionsanlagen, Schriftgießerei, Stereotypie, Galvanoplastik, Betriebsorganisation und Statistik, doppelte Buchhaltung, Photographie, Lithographie, Satz und Druck. Die praktischen Uebungen in diesem Kurse betreffen: den feinen Akzidenzsatz, den Druck in Paßformen, mehrfarbigen Bilderdruck und sonstigen Kunstdruck, Photographie und Steindruck.

Im dritten Kurse der Sektion für Buch- und Illustrationsgewerbe erfolgt der spezielle Unterricht in Photochemie und

Photographie, Methodik der Druckverfahren, den praktischen Uebungen in Photographie und Reproduktionsverfahren, hauptsächlich in Zinkotypie, Autotypie, Kupferemailverfahren, Lichtdruck, Photolithographie, Reproduktionsphotographie und ähnlichen Verfahren, welche für den Buchdruck verwertbar sind.

Die Absolventen dieser Sektion, welche durch das Abgangszeugnis die mit Erfolg beendeten Studien an der zweiten Sektion der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt nachweisen können, haben den Anspruch auf die Begünstigung des Einjährig-Freiwilligen-Dienstes in derselben Art, wie die Absolventen einer ganzen Mittelschule.

Der Unterricht in der Sektion für Buch- und Illustrationsgewerbe findet während des Tages (8 bis 12 Uhr vormittags und 1 bis $3^1/_2$ Uhr nachmittags) statt, und es beträgt das Schulgeld für Inländer 20, für Ausländer 80 Kronen pro Semester.

Außer den regelmäßigen Kursen werden laut Erlaß des k. k. Ministeriums für Kultus und Unterricht im Schuljahre 1903/4 folgende Spezialkurse abgehalten. I. Ueber Pigmentdruck, Gummidruck und Ozotypie (Lehrer: Raimund Rapp, Beginn 13. Januar 1904, jeden Mittwoch von 7 bis 8 Uhr abends durch drei Monate). II. Ueber Retouche der Autotypieplatten (Lehrer: Wilhelm Skurawy, Beginn am 21. Februar 1904, jeden Sonntag von 9 bis 12 Uhr vormittags durch zehn Wochen). III. Ueber moderne Reproduktionsverfahren (Lehrer: Professor Aug. Albert und Ludwig Tschörner, Beginn 17. Januar 1904, jeden Sonntag von $^1/_2$9 bis $^1/_2$12 Uhr vormittags durch drei Monate).

Ein Kurs über Photographie für Lehrer und Professoren von k. k. österreichischen kunstgewerblichen Lehranstalten wurde vom österreichischen Unterrichtsministerium in Salzburg (Juli und August) schon 1902 eröffnet und seitdem alljährlich mit Erfolg wiederholt; den Unterricht erteilten Lehrer der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt.

Die Schülerarbeiten der Sektion für Buch- und Illustrationsgewerbe der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien wurden mehrfach in anerkennendster Weise besprochen („Freie Künste“ 1903, S. 346; „Deutscher Buch- und Steindrucker“ 1903, S. 126; „Archiv für Buchgewerbe“ 1903, S. 371; „Oest.-Ung. Buchdrucker-Zeitung“ 1903, S. 369).

In der „Photo-Revue“ 1903, S. 130, schildert Charles Bailly (nach „Le Photogramme“) die photographischen Schulen und hebt die k. k. Graphische Lehr- und Versuchsanstalt in Wien als erstes und bedeutendstes Institut dieser Art besonders hervor.

Dunkelkammern in Schulräumen. Der Stadtrat der Stadt Wien ließ 1904 in der Bürgerschule Lorenz-Mandlgasse 42 in Wien eine photographische Dunkelkammer, und zwar zur Herstellung von Diapositiven für Schulzwecke, errichten. Es sind in Wien bereits drei solche Dunkelkammern im Betriebe, und zwar an den städtischen Schulen im I., II. und V. Bezirk („Deutsche Phot.-Ztg." 1904, S. 270).

Der österreichische Photographenverein (Obmann W. Weiß) protestierte in einer Eingabe an den Bürgermeister der Stadt Wien dagegen, daß diese photographischen Schulbetriebe eine Ausdehnung nehmen, welche zu einer Art Geschäftsbetrieb ausarte, denn sonst wäre eine Schädigung der Berufsphotographen zu gewärtigen (1904).

Hugo Hinterberger, Lehrer für Photographie an der k. k. Universität in Wien, gibt einen Jahresbericht über die vielseitige Tätigkeit dieses photographischen Privat-Laboratoriums im Jahre 1903 unter dem Titel „Ueber moderne illustrative Ausstattung wissenschaftlicher Werke" heraus.

In Deutschland wird der photographische Unterricht allmählich erweitert, wobei die Wiener k. k. Graphische Lehr- und Versuchsanstalt vorbildlich wirkt. In München werden an der dortigen Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie Spezialkurse (dort „Meisterkurse" genannt) abgehalten; die Lehrer dieser Anstalt ziehen auch ins Land, und man bereitet auch „Wanderlehrkurse" vor, welche in den Pfingstferien in Ober- und Mittelfranken abgehalten werden (Unterrichtszeit zwei Tage). Auch werden photomechanische Verfahren in den Lehrplan einbezogen.

Die Leistungen der Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie zu München auf dem Gebiete der Porträt- und Landschaftsphotographie, welche auf der photographischen Ausstellung in Mainz 1903 zu sehen waren, werden zum Teil einer guten („Phot. Kunst" 1903; „Phot. Wochenblatt" 1903, S. 299), zum Teil aber von F. Matthies-Masuren in der „Phot. Chronik" (1903, S. 583) einer abfälligen Kritik unterzogen.

Auch der Deutsche Photographenverein veranstaltet in Weimar „Meisterkurse", wie sie ähnlich als „Fortbildungskurse" und unter verwandten Bezeichnungen auch anderweit — bei Aerzten, Lehrern u. s. w. — für die bereits erwerbend Tätigen abgehalten werden, um den Berufsgenossen Gelegenheit zu geben, sich dauernd auf der Höhe fachlicher Leistungsfähigkeit zu erhalten. Unterrichtsdauer 14 Tage. Die Ge-

bühren für den Unterricht betragen 25 Mk. für jeden Teilnehmer; für Mitglieder des Deutschen Photographenvereins, ebenso der Gauverbände und des Deutschen Photographen-Gehilfen-Verbandes 20 Mk. Unterrichtsplan für den I. Kursus: 1. Die Technik der Silber-Entwicklungspapiere: Massenkopieen, direkte Vergrößerungen, Tonungen, Negative, direkt und vergrößert, Diapositive und andere Bilder mit Abziehpapier. Otto Klos in Steglitz. — 2. Erläuterungen der theoretischen Grundlagen der einzelnen Anwendungen unter Nr. 1. K. Schwier in Weimar. — 3. Anfangsgründe der Chemie (12 Stunden). Prof. Dr. Ott in Weimar. — 4. Photographische Buchführung (6 Stunden). Handelsschuldirektor Karl Höhn in Weimar. — 5. Führungen im Großherzoglichen Museum in Weimar (an 2 Tagen). Prof. Dr. Bruno Meyer in Berlin.

Königliche Akademie für graphische Künste und Buchgewerbe zu Leipzig. Es ist eine Fachklasse für Buchbindekunst, zu deren technischem Leiter der Buchbinder Dannhorn berufen ist, eingerichtet worden. Die zugehörige Kompositionsklasse leitet der Buchgewerbezeichner Kleukens von der Steglitzer Werkstatt. Zugleich leitet dieser die Uebungen der Klasse für Naturstudien, vornehmlich pflanzliche, im Sinne Meurers, während der Maler Delitsch, der diese Klasse seit ihrer Einführung Michaelis 1902 führte, hinfort die neu eingerichtete Klasse für Schriftzeichnen, Setzen und Drucken leiten wird. Die Lithographengehilfen haben zu ihrer Fortbildung Sonderkurse erbeten. Das Kgl. Ministerium hat daher für sie zunächst zwei neue Klassen eingerichtet, eine Naturstudienklasse, der der Illustrator Tiemann, und eine Kompositionsklasse für buchgewerbliche Kleinkunstwerke, welcher Kleukens vorsteht. Den Unterricht der Lehrlinge abends gibt hinfort der Graphiker Heroux. Professor Mohn erteilt den obligatorischen technischen Ergänzungsunterricht im Kupfer- und Stahlstechen und Radieren für die Schüler der Vorschule. Es sei erwähnt, daß der Unterricht der Anfänger tags und abends mit Naturstudien beginnt und der Kopierunterricht nicht mehr besteht. Die Tagesschule läuft von 8 bis 12 und 2 bis 6, die Abendschule versuchsweise von 6 bis 8, bezw. von 7 bis 9 Uhr. Eine neue II. Stufe besteht in der Abendschule in der Klasse, die Maler Winther bedient, so daß auch die abends sich Fortbildenden vier Stufen haben, in denen Uebungen von solchen nach unbeweglichen Modellen bis zu solchen nach lebenden menschlichen Modellen stattfinden („Leipziger Neueste Nachr." 1903; „Phot. Chronik" 1903, S. 652).

Das Technikum für Buchdrucker von Julius Mäser in Leipzig wird im „Deutschen Buch- und Steindrucker" (August-Heft 1903, S. 922) einer Kritik unterzogen.

Ein vollständiges Verzeichnis der photographischen Lehranstalten Deutschlands und Oesterreichs, samt Verzeichnis des Lehrkörpers und der Fachschuldozenten findet sich in Schwiers „Deutschem Photographen-Kalender" 1904.

Der einjährige Lehrkurs für Photographenlehrlinge in Zürich wurde wegen Mangels an Beteiligung 1903 aufgelassen („Phot. Corresp." 1903, S. 518).

In Mailand wird an die Errichtung einer Lehranstalt für graphische Künste „Scuola del Libro" gegangen (1904).

Die Meisterprüfungs-Ordnung in Deutschland (Meisterprüfung im Photographengewerbe) wird in der „Deutschen Photographen-Zeitung" (1903, S. 470 u. 473) auf Grund der Bekanntmachung des preussischen Ministeriums für Handel und Gewerbe vom 2. Juli 1903 eingehend erörtert; ein Referat über die vom preußischen Handelsministerium in Berlin einberufene Sachverständigen-Konferenz über den Entwurf der Meisterprüfungs-Ordnung siehe „Phot. Chronik" 1903, S. 335.

Eine russische Technische Hochschule für Drucktechnik wurde am 2. September 1903 eröffnet. Auf Anregung des Fürsten Galizin, Direktor der russischen Staatsdruckerei, wurde an dieselbe die erste russische Technische Schule in diesem Fache angegliedert. Die Kinder der Angestellten der Staatsdruckerei können unentgeltlich studieren. Die Schule besteht aus sechs Vorbereitungsklassen und drei Spezialklassen mit je einjähriger Dauer des Unterrichts. Die Spezialschule ist in drei Kurse eingeteilt: I. Papiererzeugung, II. Druck, III. Phototechnik. Unterrichtsgegenstände an der Vorbereitungsschule: Religion, russische Sprache, Algebra, Geometrie, Trigonometrie, elementare Mechanik, Chemie, Physik, Gewerbehygiene, russische Gesetzeskunde, Rechnen, technisches und Freihandzeichnen. Spezialschule: I. Kurs: Mechanik, Botanik, analytische Chemie, chemische Technologie, Papier-, Metall- und Holztechnologie, Papieruntersuchung, Maschinenzeichnen. II. Kurs. Druck: Papier-, Metall- und Holztechnologie, Geschichte der graphischen Künste, Schriftgießerei, Satz, Galvanoplastik und Herstellung der Clichés, Druck, Materialkunde, Stillehre, Maschinenzeichnen. III. Kurs. Phototechnik: Photographie, photographische Chemie, Photochemie und Theorie der Druckverfahren, kurze Technologie des Metalles, Papieres und Holzes, Geschichte des Druckes und Kunstgeschichte, Stillehre und Stilisieren, Spezial-

zeichnen. Praktisches Arbeiten findet in den betreffenden Abteilungen der Staatsdruckerei selbst statt. Bisher bestanden seit 1883 zwei Schulen für Buchdruck, und zwar bei der Kaiserl. russ. technischen Gesellschaft und bei der Druckerei „Nowoje Wremya“. Die letztere für Kinder der Angestellten unentgeltlich. Diese beiden Schulen bildeten bloß Arbeiter aus, während die neue, oben genannte technisch hochgebildete Leiter für graphische Betriebe u. s. w. heranbilden soll.

Beim 25. Kongreß der Association littéraire et artistique (Weimar) wurde auch über die Frage des Urheberrechtsschutzes an Werken der Photographie verhandelt; diese Frage spitzt sich dahin zu, ob die Photographie als Kunstwerk oder als Handwerk zu betrachten ist, und die Feststellung des Begriffes „Kunstwerk“ ganz im allgemeinen wurde unvermeidlich. Georges Maillard aus Paris, der an Stelle des durch Krankheit ferngehaltenen Präsidenten der Association den Vorsitz führte, entwickelte hier in einer glänzenden Rede — man merkte, daß er als Amateur pro domo sprach —, wie die heutige Photographie derartig den Stempel des Persönlichen trage, daß sie durchaus den mit anderen Mitteln hergestellten Kunstwerken gleichzusetzen sei, wogegen dann von den Vertretern einiger Staaten geltend gemacht wurde, daß, rein praktisch genommen, sich nur dann ein wirksamer internationaler Schutz werde erreichen lassen, wenn man die Photographie unter die rein technischen Erzeugnisse einreihe.

Ueber die neuen englischen Patentgesetze siehe „Brit. Journ. of Phot.“, Almanac for 1904, S. 965.

Ueber photographische Museen schreibt Ernst Morgenstern („Phot. Rundschau“ 1904, S. 88). Um wichtige Dokumente zu erhalten, schlug W. Jerome Harrison auf dem Internationalen Photographen-Kongresse in Chicago (1893) die Schaffung internationaler Sammlungen dokumentärer Photographieen vor. In der geplanten Allgemeinheit kam dieses Projekt allerdings nicht zur Verwirklichung, dagegen fiel der Gedanke, dank dem Eifer und Organisationstalent eines Mitgliedes der Kommission, Léon Vidal, in Frankreich auf fruchtbaren Boden. Er wandte sich daher an die Präsidenten von über 30 gelehrten, gewerblichen und photographischen Gesellschaften, die er so für seinen Plan zu begeistern wußte, daß im Jahre 1894 die „Association du Musée des photographies documentaires“ ins Leben treten konnte, zu der jeder beteiligte Verein zwei Delegierte ernennt. Die Schöpfung Vidals hat sich glänzend entwickelt; am 1. Dezember 1903 besaß sie 80000 Dokumente, die nicht angekauft, sondern als Geschenk gegeben wurden. Das Museum

dient nicht einseitig französischen Interessen, sondern ist international und nimmt Schenkungen von jedermann im Auslande an, die von der Klassifizierungskommission auf ihren Wert geprüft, und, wenn geeignet, der Sammlung einverleibt werden. Das Museum sammelt nach seinen Statuten „alle Dokumente, die wert sind, auf die Nachwelt überzugehen", in Gestalt von Papierkopieen, Positiv- und Negativplatten, Photogravüren, Phototypieen u. s. w., und gibt darüber einen Katalog heraus, der je nach Eingang alle angenommenen Stücke aufführt. Derselbe gibt auch an, an wen man sich zu wenden hat, wenn der Urheber noch lebt, um Ermächtigung zum Abdrucken der Kopieen zu erhalten. Die Klassifizierungsmethode der Dokumente lehnt sich an diejenige der Bibliotheken an, allerdings mit einigen Abweichungen, da es sich um Bilder und nicht um Bücher handelt. Der gesamte Stoff wird zunächst in folgende Gruppen zerlegt: A) Religion, B) Recht, C) Philosophie, D) Okkultismus, E) Moralische und F) Politische Wissenschaften, G) Militaria, H) Mathematik und Physik, I) Naturwissenschaft, K) Heilkunde, L) Landwirtschaft, M) Ingenieurwesen und Gewerbe, N) Geschichte, O) Erdkunde, P) Literatur, R) Kunst, S) Sport, T) Unterricht, V) Unteilbare Kollektionen, X) Technisch-Photographische Bibliothek. Jede Abteilung gliedert sich wieder in Fächer, z. B. Religion in A) 1. Christentum, 2. Judentum, 3. Mohammedanismus, 4. Buddhismus, 5. Heidentum, 6. Mythologie. So kann man jedes Stück sofort finden. Um den Katalog ohne Unterbrechung fortführen zu können, wird jedes Blatt nur auf einer Seite bedruckt und in vier Teile zerlegt, davon jeder sich auf eine Rubrik bezieht; jeder kann dann die ihn interessierenden Stücke abtrennen und Zusammengehöriges vereinigen. Auf diese Weise leistet das Museum der Photographie große Dienste, indem es ihre Erzeugnisse vor dem Untergange schützt, und bildet eine wichtige Ergänzung zu Bibliotheken und Archiven.

Die Royal Photographic Society in London feierte am 19. Mai 1903 unter Beteiligung vieler hervorragender Persönlichkeiten ihr 50jähriges Jubiläum. In seiner Festrede schlug der Vorsitzende Sir William Abney die Gründung eines Versuchslaboratoriums vor. Ein freigebiger Mann hat eine Summe von 2000 Mk. gezeichnet in der Voraussetzung, daß von anderer Seite noch 18000 Mk. hinzugefügt werden.

Im „Phot. Journal" (August 1903) sind anläßlich des 50jährigen Jubiläums der Londoner Photographi-

schen Gesellschaft Porträts der Präsidenten und Ehrenmitglieder dieser Gesellschaft publiziert, und zwar: Sir M. de W. Abney, Sir William Huggins, P. H. Emerson, Frank Haes, Henry Peach Robinson, Leon Warnerke, James Glaisher, F. Maxwell, Lyte, Abbé, Thomas R. Dallmeyer, Miethe, Czapski, Ives, Ducos du Hauron, Davanne, Lippmann, Eder, Hurter, Freiherr von Hübl, Valenta, Driffield, Woodbury, Sivan, Willis und Waterhouse.

Der Photographieenhandel in Oesterreich nicht konzessionspflichtig. Der Wiener Magistrat hat an die Handels- und Gewerbekammer die Frage gerichtet, ob der selbständige Handel mit Photographieen unter die konzessionierten oder unter die freien Gewerbe einzureihen wäre. Die Kammer hat nun ihr Gutachten dahin abgegeben, daß sie bei Beantwortung dieser Anfrage nur den Standpunkt vertreten könne, daß der Verschleiß von Photographieen — da das Gewerbe der Photographen ein freies ist — an keine Konzession gebunden sein kann. Nach § 15 G.-O. sei der Handel mit literarischen oder artistischen Erzeugnissen nur dann konzessionspflichtig, wenn es sich um Vervielfältigungen handelt, die mittels Abdruckens unter Zuhilfenahme von Pressen erzeugt werden. Dieses letztere Moment sei beim photographischen Kopierverfahren zweifellos nicht vorhanden. Zur Erhärtung dieser Anschauung wird von der Kammer darauf verwiesen, daß auch Buchbinder, Papierhändler und Galanteriewarenhändler ohne spezielle Lizenz zum Verschleiße von Photographieen berechtigt sind. — Die Handelskammer betont im Interesse des Umsatzes den Charakter der Photographie als freies Gewerbe gegenüber der Auffassung als Preßerzeugnis („Phot. Corresp.").

Der Finanzminister hat zu Mitgliedern des Sachverständigenbeirates der Hof- und Staatsdruckerei in Wien auf die Dauer von drei Jahren ernannt: den Hofrat und Direktor der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien Prof. Dr. J. M. Eder, den Obersten der technischen Artillerie und Leiter der technischen Gruppe des militärgeographischen Instituts Arthur Freiherrn von Hübl, den Direktor der Kunstgewerbeschule des Oesterr. Museums für Kunst und Industrie in Wien Professor Felician Freiherrn von Myrbach-Rheinfeld, den Hofrat und Direktor des Oesterr. Museums für Kunst und Industrie Arthur v. Scala,

den Sektionschef im Ministerium für Kultus und Unterricht Friedr. Stadler v. Wolffersgrün und den ordentlichen Professor der Akademie der bildenden Künste William Unger.

Geschichte.

Prof. Dr. Reinhardt in Meißen bezeichnet den Dänen Thomas Walgenstein als den eigentlichen Erfinder der Projektionslaterne, der bereits im Jahre 1665 seine Laterne in Lyon vorführte („Promotheus" 1904, S. 314).

Die erste Idee der Kinematographie soll von Louis Ducos du Hauron ausgegangen sein. Der Genannte teilt darüber im „Photographic Times Bulletin" (Januar 1903, S. 35) mit, daß er am 1. März 1864 ein französisches Patent genommen habe auf „einen Apparat, der den Zweck hat, auf photographischem Wege irgend eine Scene mit allen ihren Veränderungen innerhalb einer bestimmten Zeit aufzunehmen". Am 3. Dezember 1864 nahm er ein Zusatzpatent dazu, das die große Reihe von Versuchen und in letzter Zeit von Patenten auf chronographische Methoden eröffnete. Der Prozeß des Verfassers bestand darin, in sehr kurzen Intervallen eine große Zahl von Momentbildern aufzunehmen und später dieselben in ähnlicher Weise den Augen des Beschauers oder vieler Zuschauer zugleich vorzuführen. Es ist das also die erste Idee für die jetzt so beliebten lebenden Photographieen. Unglücklicherweise für ihn hatte der Verfasser zu früh erfunden, weil damals die Empfindlichkeit der nassen Platte für den Zweck noch nicht ausreichend war. Die verschiedenen Anordnungen des Apparates waren umkehrbar derart, daß sie dafür ausgerüstet waren, die Bewegungen zu analysieren und sie auch wieder synthetisch zu vereinigen, bezw. zu projizieren. Eine der Anordnungen gründete sich auf die Verwendung zweier abwechselnd wirkender Batterieen von Objektiven. Aber die bemerkenswerteste war ein Apparat mit kontinuierlicher Bewegung, der in einer Gruppe von konvergierenden Objektiven bestand, die nacheinander durch die Drehung einer Walze vor einer Oeffnung vorbeigingen und jedesmal das von ihnen erzeugte Bild auf ein empfindliches Band ohne Ende warfen, das durch die Fokalebene ging. Der Apparat wurde gebaut und dessen kinematographische Wirkung erwiesen. Die Objektive bewährten sich und ebenso die Bilder. Das Band bewegte sich kontinuierlich, und dadurch war alles Flimmern verhütet („Phot. Wochenbl." 1903, S. 69).

Im Verlage von Wilhelm Knapp in Halle a. S. (1903) erschien: Dr. Josef Petzvals Leben und Verdienste; zweite, wesentlich vermehrte Auflage von Dr. Ermenyi.

Veranlaßt durch die Photographische Gesellschaft in Wien hat der Stadtrat beschlossen, einer Gasse im IV. Bezirk (Wieden) den Namen Petzvalgasse zu geben („Phot. Corresp." 1904, S. 143).

Ueber die Geschichte der Stereoskopie siehe „Phot. Rundschau" 1904, S. 95.

Notizen zur Geschichte der Photographie in England 1840 bis 1841 gibt J. Backhouse in „Photography" (1904, S. 261).

Ueber die Geschichte der Irisblende bei photographischen Linsen siehe „Phot. Rundschau" 1904, S. 94.

Im Verlage von G. Fischer in Jena erschien ein Buch „Das Zeißwerk und die Carl Zeiß-Stiftung in Jena", ihre wissenschaftliche, technische und soziale Bedeutung, für weitere Kreise dargestellt von Felix Auerbach (1903).

In dem Werke von E. Bock: „Die Brille und ihre Geschichte" (Verlag von Safar, Wien 1903) ist die älteste Geschichte der Linsen anschaulich und quellenmäßig geschildert.

In der Hofbibliothek in Wien befindet sich ein Werk des französischen Professors Delahire, in welchem sich Naturselbstdrucke aus dem 17. Jahrhundert befinden. Es wurde dem König von Schweden als ältestes, in Naturselbstdruck hergestelltes Werk gezeigt („Neues Wiener Abendbl." vom 26. Februar 1904, S. 3), jedoch ist dies irrtümlich, weil, wie K. Kampmann nachgewiesen hat (dieses „Jahrbuch" für 1899, S. 133), ältere Prioritätsansprüche vorhanden sind.

Photographische Objektive und Lochkamera. — Silberspiegel.

Die Lochkamera als Behelf beim Reproduzieren. J. F. Taylor („The Amat. Phot." 1903, II, 365) weist darauf hin, dass die Lochkamera recht gut zum Reproduzieren von Photographieen verwendbar ist. Man erhält Bilder, die an Klarheit und Schärfe nichts zu wünschen übrig lassen. Als Beispiel wird folgender Fall angeführt: Licht, welches das empfindliche Papier eines Wynne-Expositionsmessers in zehn Sekunden bis zur Farbe des Normaltons schwärzt; Original 6 bis 8 cm von der feinen Oeffnung der Lochkamera entfernt; Imperial-Spezial-Rapidplatte, 5 cm von der Oeffnung entfernt; Belichtung 45 Sekunden. (Es sei hierbei bemerkt, daß man beim Reproduzieren von Autotypieen mittels der Lochkamera

Bilder mit Halbtönen, nicht, wie man erwarten sollte, Reproduktionen, welche das Netz der Rasterlinien zeigen, erhält („Phot. Rundschau“ 1904, S. 52).

Ueber die „Lochkamera“ schreibt L. Rouger „Manuel Pratique de Photographie sans Objectif“ (Paris, Gauthier-Villars, 1904).

Vergleiche zwischen verkitteten und unverkitteten photographischen Objektiven. — K. Martin berichtet auf S. 46 dieses „Jahrbuches“ über „Reflexions- und Absorptionsverluste in photographischen Objektiven“.

Ueber den schädlichen Einfluss des Verkittens von Objektiven von Dr. Eberhard in Potsdam („Zeitschrift für Instrumentenkunde“ 1903, S. 274) Der Verfasser konstatiert mit der Hartmannschen Methode der extrafokalen Messungen, daß durch das Erhitzen beim Verkitten von Linsen die Konstanten eines Objektives manchmal in beträchtlicher Weise geändert werden.

Die modernen unverkitteten vierlinsigen Objektive eignen sich besonders für Projektionszwecke, Kinematographie u. s. w., da bei den getrennt stehenden Linsen eine Kittzersetzung durch Wärme u. s. w. nicht auftreten kann; die hohe Lichtstärke und Bildschärfe des Objektivs läßt stärkere Vergrößerungen als seither zu.

K. Martin in Rathenow bespricht den Lichtverlust in Objektiven und kommt hierbei auf die Arbeiten von H. Cousin zurück (dieses „Jahrbuch“ 1903, S. 321). Er erklärt die Angaben von Cousin für irrtümlich, weil Cousin übersehen habe, daß die Lichtabsorption in dickeren Objektiven bedeutend sei, es sei also falsch, zu behaupten, daß verkittete Anastigmate 16 mal so lichtstark seien, als unverkittete gleicher relativer Oeffnung. Martin vergleicht einen Rietzschelschen Anastigmat mit einem vierlinsigen unverkitteten Busch-Anastigmaten. Bei dem ersteren beträgt der Gesamtverlust durch Reflexion 19,4 Proz., bei letzterem 31,4 Proz. Dafür ist aber beim Busch-Anastigmat die Lichtabsorption wesentlich geringer als beim Rietzschel-Anastigmat, welches nicht nur mehr Linsen, sondern auch stark absorbierendes Schwer-Crownglas enthalte, was beim Busch-Anastigmat nicht der Fall ist. In der Tat ergibt die praktische photographische Probe, daß der Lichtverlust bei verkitteten und nicht verkitteten Anastigmaten gleich groß ist.

Die Firma C. P. Goerz in Friedenau-Berlin wurde in eine Aktiengesellschaft umgewandelt.

Ueber Goerz' Doppelanastigmat „Alethar" 1:11, ein neues Reproduktionsobjektiv mit vermindertem sekundären Spektrum siehe den Artikel von W. Zschokke in Berlin-Friedenau auf S. 165 dieses „Jahrbuches".

Goerz' Doppelanastigmat „Syntor", *f*/6,8. Ein lichtstarkes und billiges symmetrisches Doppelobjektiv bringt die Akt.-Ges. C. P. Goerz unter dem Namen „Syntor", *f*/6,8, Serie 1a, in den Handel (siehe Fig. 91). Dieses in niedrigem Preis gehaltene Objektiv ist besonders zur Verwendung an Handkameras bestimmt und wird demgemäß vorläufig nur in den Brennweiten von 12 bis 21 cm hergestellt. In seiner Konstruktion aus dem Goerzschen Typus B hervorgegangen, entspricht es diesem an Bildwinkel, an sphärischer, chromatischer und astigmatischer Korrektion. Koma und

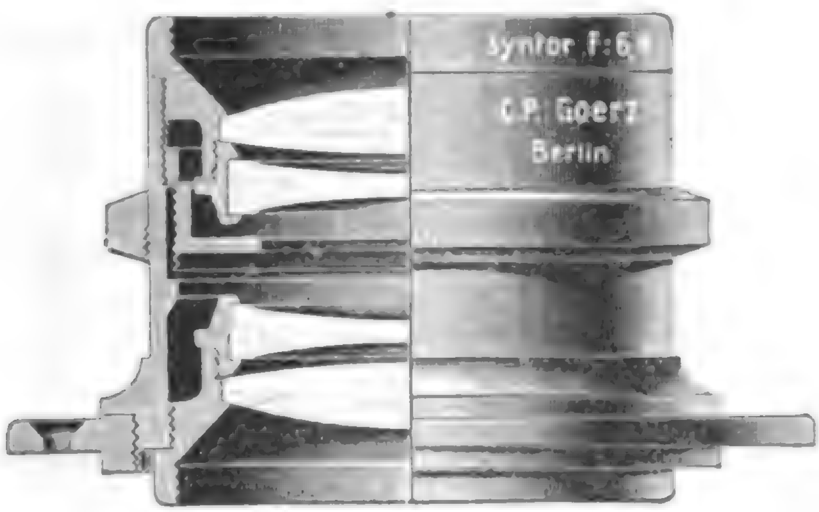


Fig. 91.

Ueberstrahlung sind auch bei offener Blende nicht vorhanden. Der nutzbare Bildwinkel beträgt bei voller Oeffnung 64 Grad, bei kleiner Blende etwa 70 Grad; es wird also eine Platte, deren lange Seite gleich der Brennweite ist, bei voller Oeffnung randscharf ausgezeichnet. Seine Hinterlinse ist — mit kleinen Blenden verwendet — als brauchbares Landschaftsobjektiv von etwa der doppelten Brennweite des Gesamtsystems verwendbar. Preis 65 bis 125 Mk.

W. Zschokke schreibt in der „Phot. Corresp." 1903, S. 604 über „Doppelanastigmate für Reproduktionen mit vermindertem sekundären Spektrum".

In der Reproduktionsphotographie und bei Aufnahmen nach dem Dreifarbenverfahren ist es von großer Wichtigkeit, Objektive zu besitzen, welche nicht nur geschnitten scharf zeichnen, sondern auch für die drei Hauptfarben des Spektrums

(Rot, Grün, Blau) korrigiert sind. Bisher gab es zwei Objektivkonstruktionen, welche in letzterer Hinsicht Gutes leisteten: das Apochromatkollinear der Firma Voigtländer & Sohn und das Planar mit vermindertem sekundären Spektrum von C. Zeiß in Jena. Neuerdings haben die Herren W. Zschokke und Franz Urban von der Firma C. P. Goerz in Friedenau bei Berlin ein entsprechendes Objektiv errechnet, bei welchem die Apochromasie noch weiter vervollkommnet ist und die Fehlerreste so reduziert sind, daß sie auch bei Objektiven von längerer Brennweite nicht mehr stören. Ein praktischer Versuch mit einem nach diesen Rechnungen ausgeführten symmetrischen Doppelobjektiv von 90 cm Brennweite hat die günstigen theoretischen Resultate vollkommen bestätigt. Schon bei der Einstellung fällt die überraschende Klarheit des Bildes auf, und die Aufnahmen durch Rot-, Grün- und Blaufilter ergaben eine vollständige Uebereinstimmung der Einstellung („Phot. Corresp.“, Nr. 517).

Die von der Optischen Industrie-Anstalt vorm. E. Busch in Rathenow erzeugten lichtstarken Anastigmate $f/5,5$ bestehen aus vier einzelnen Linsen aus nicht zu teuren Glassorten [1]). Diese Objektive sind bei sehr billigem Preise in hohem Grade leistungsfähig. Z. B. gibt das Objektiv von 19 cm Fokus mit voller Oeffnung das Plattenformat 13 × 18 cm, mit mittleren Blenden 16 × 21 cm, mit kleinster ein noch größeres Format (bei einem Preise von 110 Mk.) („Phot. Corresp.“ 1903, S. 366).

Dieselbe Firma bringt die bisher als „Periplanate“ erzeugten, sphärisch und chromatisch korrigierten dreilinsigen Objektive ab 1. Februar 1904 als „Metaplanate“ in den Handel („Phot. Industrie“ 1904, S. 116).

Die Optische Anstalt Gebr. Schulze in Potsdam erzeugt unter dem Namen „Euryplan“ einen neuen Anastigmat-Typus von hoher Leistungsfähigkeit, welcher in Deutschland unter D. R.-P. Nr. 135742 patentiert ist. Das Euryplan ist ein sphärisch, chromatisch und astigmatisch korrigiertes symmetrisches Doppelobjektiv. Die beiden Systemhälften sind für sich sphärisch, in und außer der Achse chromatisch und astigmatisch korrigiert. Nach Entfernung der vorderen Hälfte kann somit die Hinterlinse als vorzügliches Landschaftsobjektiv benutzt werden von annähernd der doppelten Brennweite des Doppelobjektivs mit der Lichtstärke $f/14$. Der größte Teil der Linsen des Sechslinsensystems besteht aus ein und demselben Glase, und zwar aus einem solchen, das ein im Verhältnis zu

---

1) Vergl. dieses „Jahrbuch“ für 1903, S. 255.

seiner hohen Brechung nur geringes Dispersionsvermögen besitzt. Infolge dieser Eigentümlichkeit ist die chromatische Differenz der sphärischen Aberration auf ein Minimum reduziert, so daß dem Euryplan ein ganz besonders bevorzugter Platz, nach dieser Richtung hin, einzuräumen ist. Das Euryplan wird mit der Helligkeit *f*/6 und *f*/7,6 erzeugt, gibt mit kleinen Blenden einen Bildwinkel bis 90 Grad, z. B. zeichnet Euryplan *f*/6 bei 18 cm Fokus bei voller Oeffnung das Plattenformat 13 × 18 voll aus (Preis 100 Mk.). Das Objektiv ist als sehr vielseitig verwendbares Objektiv zu empfehlen.

Vergl. auch den Originalartikel über das „Euryplan" auf S. 35 dieses „Jahrbuches", wo auch der Querschnitt dieses Objektives abgebildet ist.

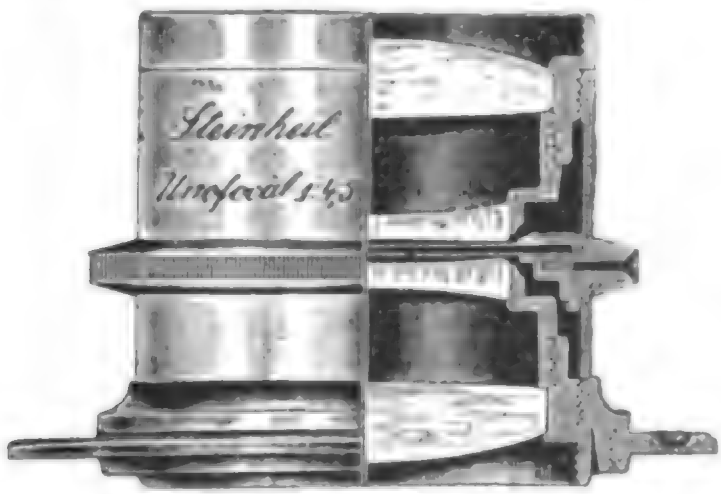


Fig. 92.

Die „Sphäriskope" der Optischen Anstalt Gebr. Schulze in Potsdam sind gewöhnliche Aplanate von der Helligkeit 1 : 7,2 und dem Bildwinkel von etwa 90 Grad (1903).

Auch die Optische Anstalt C. A. Steinheil in München konstruierte neue lichtstarke symmetrische Universalobjektive, welche als „Unofokal" (D. R.-R. Nr. 133957) bezeichnet werden. Er besteht aus vier einfachen unverkitteten Linsen. Je zwei dieser Linsen besitzen gleiche Brechungsexponenten und gleiche, jedoch entgegengesetzte Brennweiten (daher der Name des Objektivs) und sind in passendem Abstand symmetrisch zueinander angeordnet (siehe Fig. 92). Als erste Serie erschien der Unofokal 1 : 4,5, ein besonders lichtstarkes Objektiv. Die Korrektur des Unofokals erstreckt sich auf die allgemeinen Fehler (sphärische und chromatische Abweichung, Astigmatismus, Bildfeldkrümmung u. s. w.); besonderes Augenmerk wurde auf Beseitigung des sogen. „Koma" verwendet, welches sich bei fast allen lichtstärkeren Objektiven bei Verwendung großer

Blenden durch graues, kraftloses Bild und hofartige Ueberstrahlung der Konturen bemerkbar macht. Der Unofokal 1 : 4,5 liefert bei Anwendung der vollen Oeffnung (das Oeffnungsverhältnis 1 : 4,5 ist bei allen Brennweiten, auch der größten Nummer, beibehalten) ein klares, brillantes Bild mit ausgesprochenen Kontrasten, ohne Hofbildung, mit gedeckten schwarzen Lichtern bei glasklaren Schatten. Die hohe Lichtstärke der Konstruktion wird noch besonders günstig beeinflußt sowohl durch die Farblosigkeit des zu den Linsen verwendeten Glases, als auch durch die geringe Anzahl der Komponenten (vier) und deren geringe Dicke; drei Punkte, welche die Absorption des Lichtes erheblich geringer gestalten als bei sechs- und achtlinsigen Konstruktionen. Der günstige Bau des Objektivs, sowie Form und Anordnung der Linsen bewirken die völlig gleichmäßige Beleuchtung des ganzen Bildfeldes, ohne sogen. Vignettieren, auch bei voller Objektivöffnung (1 : 4,5); bei Anwendung der kleinsten Blende (*f*/71) und entsprechend langer Exposition ist keinerlei Lichtfleck (Blendenfleck) wahrnehmbar. Beide Fehler sind gerade bei lichtstärksten Objektiven besonders schwer zu vermeiden und demgemäß auch häufig vorhanden. Der Unofokal 1 : 4,5 läßt sich zufolge seiner äußerst hohen Lichtstärke zu Aufnahmen von besonders kurzen Belichtungszeiten, sowie bei sehr ungünstiger Beleuchtung mit Erfolg verwenden. Demgemäß eignen sich die kleineren Brennweiten für Handkameras, mit denen sowohl sehr kurze Bewegungsmomente (Sportsaufnahmen u. s. w.) festgehalten, als auch Momentaufnahmen ohne Sonne, selbst bei Regenwetter und vorgerückter Tageszeit, hergestellt werden können. Die kleineren Nummern dienen für Handkameras, die größeren für Porträt- und Gruppenaufnahmen. Der Unofokal 1 : 4,5 ist außerdem zu Landschaften, Architekturen, ferner zufolge der guten Uebereinstimmung der Teilbilder zu Dreifarbenaufnahmen, bei Abblendung von etwa *f*/12,5 an zu Reproduktionen jeder Art vorzüglich geeignet, überhaupt zu allen Aufnahmen, die keinen größeren Bildwinkel als etwa 60 Grad beanspruchen. Die Hälfte des Unofokals kann bei Anwendung kleiner Blenden als Landschaftslinse mit doppelter Brennweite benutzt werden.

Die später auf den Markt gebrachte Serie II des „Unofokals“ mit der Lichtstärke 1 : 6 besteht gleichfalls aus vier unverkitteten Linsen, die symmetrisch angeordnet sind (siehe Fig. 93). Die neue Serie hat dieselben Vorzüge wie die erste: ein brillantes Bild ohne störende Reflexe bei tadelloser Mittelschärfe zu liefern; die Ausdehnung der Bildgrenze ist jedoch hier vermehrt. Die Objektive zeichnen bei voller Oeffnung

eine Platte scharf bis zum Rande, deren größere Länge gleich der Brennweite des Objektives ist. Mit kleinen Blenden beträgt der scharf ausgezeichnete Winkel über 70 Grad. Der besonders gedrungene Bau des neuen Objektives sichert eine völlig gleichmäßige Belichtung des Bildfeldes und macht diese Objektive



Fig. 93.

wegen ihres geringen Gewichtes und Volumens besonders für Handkamerazwecke geeignet. Es gelangen daher von diesem neuen Objektive nur die kleineren Brennweiten bis zu 21 cm Brennweite zur Ausgabe; dabei ermöglicht die einfache Konstruktion der Objektivgläser relativ niedrige Preise. Diese

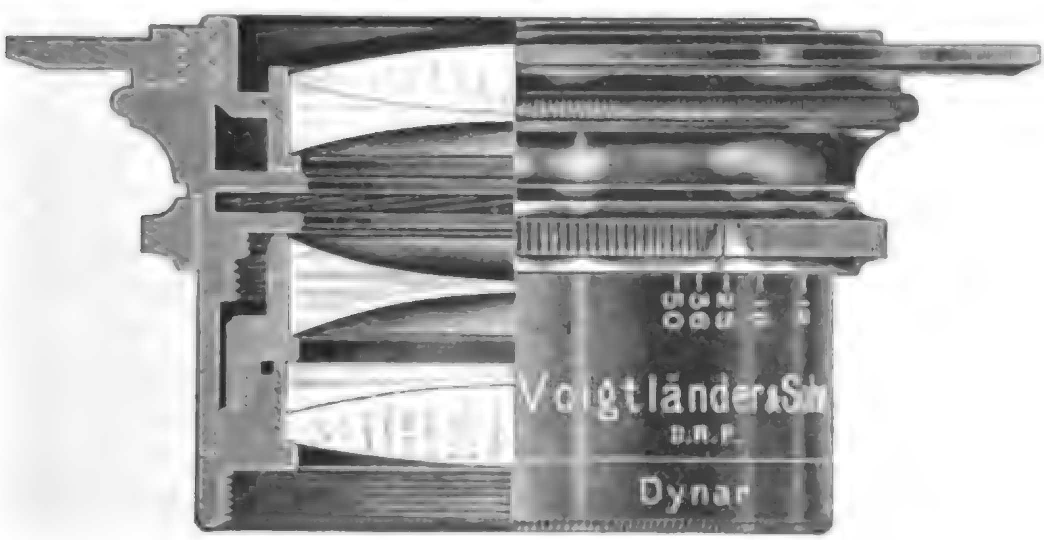


Fig. 94.

Preise sind bei Objektiven von 9 bis 21 cm Brennweite 60 bis 130 Mk.

Die unsymmetrische, auf die Tripletkonstruktion zurückzuführende Type der Tripletanastigmate wurde für Reisekameras für die Brennweite 12 bis 18 cm von der Optischen Anstalt Voigtländer & Sohn in Braunschweig hergestellt und als Dynar bezeichnet. Fig. 94 zeigt den Querschnitt dieser Linse.

Sie besitzt die Helligkeit 1 : 6 und gibt ein randscharfes Bild. Die Brennweite 12 cm deckt eine Platte 9 × 12 cm; Fokus 18 cm ein Format 13 × 18 cm. Preis 65 bis 100 Mk. Es ist als gutes Universalinstrument bei billigem Preise zu empfehlen („Phot. Corresp.“ 1904, S. 31).

Von Rudolph erschien eine „Anleitung zur Auswahl der Zeiß-Objektive“ 1903.

Auch die Firma Oskar Simon in Dresden erzeugt symmetrische vierlinsige Objektive unter dem Namen „Tetranar“, und zwar mit der Helligkeit $f/4,5$ und $f/6$ (siehe Fig. 95).

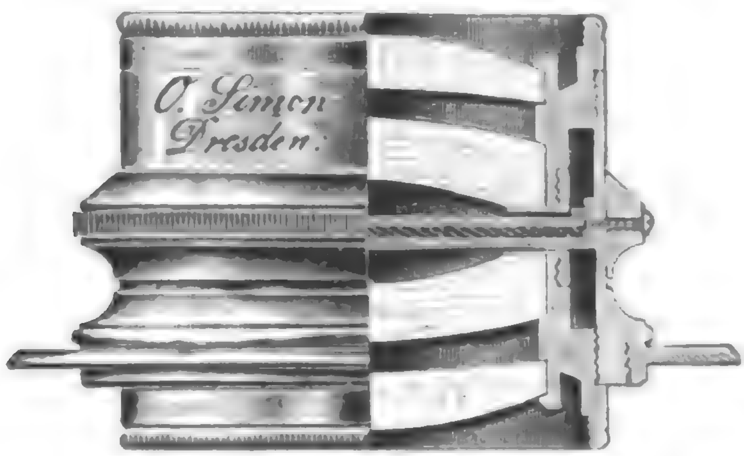


Fig. 95.

Plaubel & Co. in Frankfurt a. M. erzeugen vierlinsige unverkittete Objektive unter dem Namen „Doppel-Orthar“ $f/6$ bis $f/6,8$, welches in Fig. 96 abgebildet und speziell für Handkameras, so z. B. bei Krügeners Apparaten, bestimmt sind.

Houdry & Durand bringen die relativen Belichtungszahlen, welche für ein Objektiv mit seinen verschiedenen Blenden gelten, an der Objektivfassung selbst an und nennen ein so eingerichtetes Objektiv „Chromophote“ („Bull. Soc. franç.“ 1903, S. 394); siehe den Bericht hierüber auf S. 57 dieses „Jahrbuches“.

J. H. Dallmeyer in London erhöhte (1903) die Helligkeit seiner „Stigmaticlinse“ auf $f/4,5$ und gibt ihr die in Fig. 97 angegebene Form („Brit. Journ. Phot. Almanac“ 1904, S. 943).

Grüns Flüssigkeitslinse wird vom Erfinder in Penroses „Pictorial Annual“ 1903/04, S. 9 neuerdings beschrieben und mit ziemlich guten Porträtaufnahmen (bei der relativen Oeffnung $f/3,5$) illustriert.

Grün meint, daß seine Flüssigkeitslinse wegen ihrer Lichtstärke zu Naturaufnahmen für Dreifarbendruck mit Vorteil verwendbar sein würde, da gegenwärtig die ziemlich langen Belichtungszeiten bei der Herstellung der drei Teilnegative störend seien (Penroses „Pictor. Annual" für 1903/1904; „Moniteur de Phot." 1904, S. 57).

Die Durchlässigkeit einer Anzahl Jenaer optischer Gläser für ultraviolette Strahlen ist von H. A. Krüß geprüft (Inaugural-Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde an der philosophischen Fakultät der Universität Jena. Berlin 1903. Verlag von Julius Springer). Da diese Frage für die Herstellung photographischer Objektive

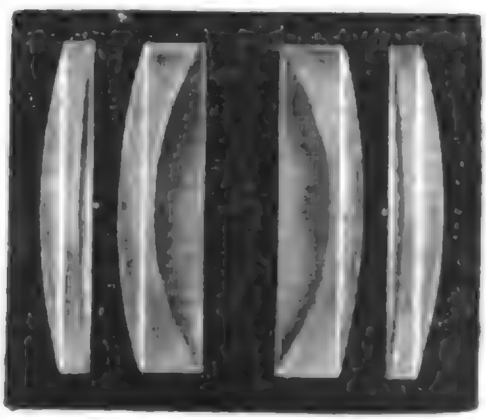


Fig. 96.

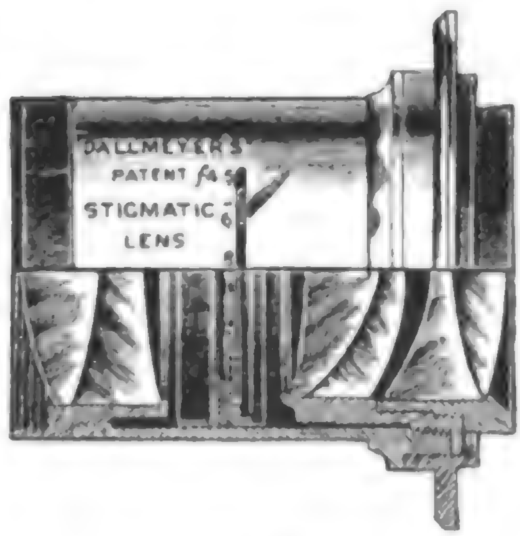


Fig. 97.

Bedeutung hat, so wurden zur Untersuchung zehn Glassorten gewählt, welche in der Optik am häufigsten Verwendung finden. Es ergab sich, daß die optischen Gläser im allgemeinen für ultraviolette Strahlen nicht so undurchlässig sind, wie man auf Grund früherer Untersuchungen annahm. Hervorstehende Unterschiede zwischen Crown- und Flintgläsern ließen sich nicht erkennen („Phot. Rundschau" 1903, S. 205).

E. Zschimmer. Neue Glasarten von gesteigerter Ultraviolett-Durchlässigkeit. Glas für Linsen, welches erheblich durchlässiger für Ultraviolett als gewöhnliches Crownglas ist, stellt die Firma Schott & Genossen in Jena nach einem von Dr. E. Zschimmer gefundenen Verfahren her. Man hofft, daß diese Gläser für Lichttherapie, Photographie und Astronomie von Wert seien. Auch violett gefärbte Gläser werden erzeugt, welche günstige Durchlässigkeit für Blau, Violett und Ultraviolett zeigen. (Die Ultraviolett-Durchlässigkeit von Quarzlinsen wird wohl keinesfalls

von diesen Glassorten erreicht werden. E.). Während die bestdurchlässigen bisherigen Crowngläser Strahlen unterhalb 305 μμ in 1 cm-Schicht fast vollständig absorbieren und Flintgläser schon für größere Wellenlängen undurchlässig sind, reicht die Durchlässigkeit der neuerdings nach einem Verfahren von E. Zschimmer hergestellten Glasarten bedeutend weiter. Die „Jenaer ultraviolett-durchlässigen Glasarten" führen die Bezeichnungen U. V.-Flint S. 249. Der Grad der Durchlässigkeit wird durch Zahlenangaben und Spektrogramme erläutert. Für besondere Zwecke werden violette Gläser hergestellt, die bei weitgehender Schwächung der längeren Wellen gut durchlässig sind für Blau, Violett und Ultraviolett. Ueber die Art der Herstellung fehlen nähere Angaben, doch wird hervorgehoben, daß durch Variation der chemischen Zusammensetzung allein es nicht möglich sei, nach dem gewöhnlichen Verfahren durchlässige Glasarten herzustellen („Physikalische Zeitschrift" 4, 751 bis 752, 24. 10. [23. 9.]; 75. Vers. deutscher Naturf. u. Aerzte, Kassel 1903; „Chem. Centralbl." 1903, Bd. 2, Nr. 25, S. 1360).

Ein neuer Präzisionsapparat zur Prüfung von Linsen und photographischen Objektiven. An der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien ist seit kurzem ein neuer Apparat zur genauen Prüfung von Linsen und photographischen Objektiven in Anwendung, welcher die präziseste Ermittlung der Linsenkonstanten und Linsenfehler gestattet. J. Hartmann am astrophysikalischen Observatorium in Potsdam hatte in diesem „Jahrbuch" 1902, S. 151; 1903, S. 655 eine neue „Optische Bank" für Zwecke der Objektivprüfung beschrieben. Eder ließ darauf Versuche nach der von Hartmann vorgeschlagenen Methode anstellen und gab, nachdem er deren Zweckmäßigkeit erkannt hatte, die Ausführung eines derartigen Apparates für die k. k. Graphische Lehr- und Versuchsanstalt bei der Firma O. Töpfer in Potsdam in Auftrag. Der neue optische Apparat gestattet zunächst eine äußerst genaue Bestimmung der Brennweite der Objektive. Dazu wird die Methode der extrafokalen Messungen von Professor Hartmann verwendet („Zeitschrift für Instrumentenkunde" 1900, S. 51). Derselbe gebraucht diese ausgezeichnete Methode seit 1890 mit Erfolg zur Prüfung von großen Fernrohrobjektiven. Ganz vortreffliche Resultate liefert der Apparat bei der Prüfung der Achromasie der Objektive (namentlich bei der Untersuchung der Apochromate für Dreifarbenphotographie). Als Lichtquelle dient dabei eine jener neuen Quecksilberbogenlampen (System Dr. Gumich), bei welchen die gute Verteilung der lichtstarken Quecksilberlinien im sicht-

baren Spektrum (Orange, Grün, Violett) eine sichere Kontrolle für die Eigenschaften der Objektive gestattet. Es läßt sich damit die chromatische Aberration eines Objektives genau ziffermäßig ermitteln und durch eine Farbenkurve graphisch darstellen. Sehr gut kann man ferner mit dem Apparate die sphärische Aberration in den verschiedenen Zonen der Linsen bestimmen. Der Apparat gibt weiter ein klares Bild über den Astigmatismus einer Linse oder eines Objektives durch Ermittlung der astigmatischen Bildflächen bei endlicher Objektdistanz. Man kann auch den Durchmesser der wahren, wirksamen Oeffnung der Objektive und seiner verschiedenen Blenden genau bestimmen, ebenso die Distorsion. Der Apparat ist wegen seines ziemlich hohen Preises (etwa 2000 Kronen) und seiner schwierigen Handhabung wohl kaum geeignet, größere Verbreitung in der photographischen Praxis zu finden, leistet aber an einer Versuchsanstalt wegen der großen Genauigkeit der erzielten Resultate die besten Dienste („Phot. Corresp." 1903, S. 723).

Die Bestimmung der optischen Konstanten eines zentrierten sphärischen Systems mit dem Präzisionsfokometer bespricht Dr. Anton Schell (Sitzungsber. der Kais. Akad. d. Wiss. in Wien, Juli 1903). Er behandelt das Linsensystem als fehlerloses mathematisches Gebilde, dessen Wirkung als bekannt anzusehen ist, wenn die beiden Hauptpunkte und die beiden Brennpunkte gegeben sind. Diese vier Punkte werden in bekannter Weise durch Messung des Vergrößerungsverhältnisses in konjugierten Ebenen in zwei Lagen ermittelt. Um einen möglichst großen Bilddurchmesser messen zu können, wird die Messung nicht durch Verschiebung des Fadenkreuzes, sondern durch seitliche Verschiebung des Objektivs — ähnlich wie beim Heliometer — ausgeführt. Letzteres ist der einzige prinzipielle Unterschied des Präzisionsfokometers gegenüber der üblichen Form der optischen Bank.

Eine neue Methode zur Bestimmung der Brennweite von Linsen beschreibt Ch. Féry („Journ. de Physique", Oktober 1903). Er geht von der Gaußschen Definition der Brennweite $f = \frac{d}{\operatorname{tang} \alpha}$ aus, wo d die Einfallshöhe eines achsenparallelen Strahls und α der Winkel ist, den er nach der Brechung mit der Achse bildet. Zur Messung von d wird die Linse, auf die ein Kollimator paralleles Licht wirft, verschoben und α wird an einer Gradteilung abgelesen. Zur Bestimmung des Brechungsexponenten wird die Linse in ein parallelwandiges, mit Wasser gefülltes Gefäß gebracht und die Messung wiederholt. Das

Verfahren ist interessant, doch geht der Verfasser mit keinem Worte auf die zahlreichen Fehlerquellen ein, denen dasselbe ausgesetzt ist (Dr. Hartmann, astrophysikal. Observatorium in Potsdam).

Ueber „Messung und Bedeutung des Oeffnungsfaktors" schreibt J. Hartmann auf S. 5 dieses „Jahrbuches".

Ueber den nutzbaren Bildwinkel moderner, lichtstarker Objektive schreibt Heinrich Kühn folgendes: Die Erfahrung lehrt, daß ein Objektiv von 15 cm Brennweite durchschnittlich auf etwa $f/7$ abgeblendet werden muß, um in freier Landschaft genügende Schärfentiefe auf einer Platte 9 × 12 zu geben. Bei $f/5$ erhält man mit derselben Brennweite zumeist ganz „wolligen" Vordergrund. Dagegen kann man eine Oeffnung von etwa $f/5$ ausnutzen, wenn man für die Platte 9 × 12 eine Brennweite von nur 12 cm wählt, — so groß etwa sind die Unterschiede in der Tiefenzeichnung bei verschiedenen Brennweiten. In der Landschaft bemerkt man bei einer Brennweite, die gleich ist der langen Plattenseite, von perspektivischen Uebertreibungen wohl nie etwas, wie viele Beispiele zeigen. Das Unar besitzt im Gegensatz zu den Katalogsangaben keinen geringeren nutzbaren Bildwinkel als z. B. der Doppelanastigmat Typus B. Es hat sich gezeigt, daß ein Unar von 112 mm Brennweite (das nach dem Katalog nur für Format 6 × 9 bei „größerer" Oeffnung empfohlen wird), tatsächlich mit voller Oeffnung die Platte 9 × 12 deckt und daher für Handapparate diesen Formates empfohlen werden kann. Für sehr kleine Originalaufnahmen, die später beträchtlich vergrößert werden sollen, soll die Bildschärfe allerdings eine präzise sein. Ein Instrument, das ein geschnitten scharfes Bild von besonders großer Ausdehnung ergibt, ist seit kurzem auf den Markt gekommen: das Zeißsche Tessar. Zwar ist die Lichtstärke wesentlich geringer als bei den früher genannten Instrumenten, aber die Bildschärfe ist auch am Rand eine ganz außergewöhnlich präzise („Phot. Rundschau" 1903, S. 109).

Die Frage, ob für Handkameras im Formate 9 : 12 cm Objektive von kürzerer oder längerer Brennweite zu verwenden sind, unterzieht W. Schmidt in Lübeck einer eingehenden, mit mathematischen Formeln unterstützten Erörterung. Für das Plattenformat 9 × 12 cm schwankt die Brennweite des Objektives zwischen 12 cm, welche der größten Seite der Platte gleich ist, und 15 cm, gleich der Diagonale der Platte. Die Meinungen gehen darüber weit auseinander, welcher Brennweite der Vorzug zu geben ist. Bei eingehender Prüfung wird man jedoch zu der Ueberzeugung gelangen, daß jede Wahl

eine gewisse Berechtigung hat. Er kommt zu dem Schlusse, daß Objektive mit 12 cm Brennweite universeller sind. Wer also mit großen Blendenöffnungen arbeitet, um kürzeste Momentaufnahmen zu erzeugen, wer auf gute Tiefenschärfe sieht, wer seine Landschaftsaufnahmen nachträglich zu vergrößern und wer außerdem auch eventuell Architekturen und Interieurs aufzunehmen wünscht, dem wird eine Brennweite von 12 cm bei einem Plattenformat 9 × 12 gute Dienste leisten. Wer dagegen Bilder im Format 9 × 12 bei guter Perspektive wünscht, wer weniger Wert auf nachträgliches Vergrößern legt und wer auch ausnahmsweise Porträts aufzunehmen wünscht, der wird der Brennweite von 15 cm den Vorzug geben („Lechners Mitt.“, November 1903, S. 3).

Ueber sogen. Koïnzidenzblenden für Autotypie mit lichtstarken Linsen, besonders dem Tessar, schrieb Otto Mente; es wird auch auf verschiedene Rasterformen Rücksicht genommen („Zeitschr. f. Reproduktionstechnik“ 1904, S. 82).

Herstellung von Silberspiegeln. Nach E. Englisch gelingt folgendes, an Lumières Methode sich anschließende Verfahren leicht: Man nimmt 1 ccm einer zweiprozentigen ammoniakalischen Silbernitratlösung (der Silbernitratlösung wird so viel Ammoniak zugesetzt, daß der zuerst entstehende Niederschlag sich wieder löst), 1 ccm destilliertes Wasser und mischt damit schnell 1 Tropfen 40 prozentiger (käuflicher) Formaldehydlösung. Die Versilberungsflüssigkeit ist richtig zusammengesetzt, wenn sie schnell durch alle Nuancen von Rot hindurchgeht und dann auf der Oberfläche eine zusammenhängende Silberhaut bildet. Das muß an kleinen Quanten ausprobiert werden, ein Tropfen Formalin mehr genügt zur Erreichung des Zieles. Die Temperatur darf nicht über 15 Grad sein, sonst wird der Niederschlag grob und körnig. Die Gläser sind mit Salpetersäure zu reinigen, mit Pariser Rot zu polieren und mit verdünntem Ammoniak abzuspülen. Ein großer Vorzug des Verfahrens liegt darin, daß mit Ausnahme der Versilberungsflüssigkeiten gewöhnliches Wasser verwendet werden kann, wenn ihm nur etwas Ammoniak zugesetzt wird. Der Spiegel kann poliert werden („Zeitschrift f. wissensch. Phot.“ 1903, S. 248).

Telephotographie.

Ueber Vautier-Dufours „Telephot-Linse“, welche zur Photographie auf sehr große Distanzen dient und auf Anwendung von zwei Spiegeln in der Kamera beruht, er-

schienen mehrere neue Abhandlungen mit Illustrationen („Brit. Journ. of Phot." 1903, S. 589, sowie „Photo-Gazette" 1903, S. 169); das Prinzip dieses Apparates ist bereits in diesem „Jahrbuch" für 1903 (S. 335) beschrieben worden. Fig. 98 zeigt die Außenansicht des Apparates.



Fig. 98.

Die Optische Anstalt C. P. Goerz in Berlin-Friedenau erzeugt Tele-Objektive, deren Verwendung und gute Leistungsfähigkeit in einer hübsch illustrierten Broschüre „Tele-Objektive" von Goerz (1904) beschrieben ist.

Das Werk über Tele-Objektive von Th. R. Dallmeyer erschien im Verlage von Gauthier-Villars in französischer Bearbeitung von L. P. Clerc unter der Signatur „Le Téléobjectif et la Téléphotographie". (Paris 1904.)

Spiegel (Reflektoren) anstatt photographischer Objektive.

Reflektoren (Hohlspiegel) statt photographischer Linsen. In „Nature“ (6. August 1903, S. 330) diskutiert Professor Schaeberle die photographische Wirksamkeit von Reflektoren mit kurzem Fokus, und zwar von einem 13zölligen parabolischen Spiegel von 20 Zoll Fokus für astronomische Zwecke und empfiehlt diese Anordnung.

A. Popowitzky an der photomechanischen Abteilung der Kais. Expedition zur Anfertigung der Staatspapiere in St. Petersburg konstruierte eine Spiegelkamera (ohne Objektiv). Dieselbe soll aus einem durch eine Scheidewand in der Mitte geteilten Kästchen bestehen, in welchem sich links ein vertikal wie horizontal beweglicher sphärischer Spiegel befindet, der das empfangene Bild auf eine Mattscheibe, resp. empfindliche Platte reflektiert. Die Lichtstärke dieses Apparates soll im Vergleich zu der eines Zeiß-Planars das Vierfache betragen, so daß es möglich sei, bei Anwendung einer gewöhnlichen Glühlampe schon in 4 Sekunden ein gut ausexponiertes Bild zu erhalten („Phot. Corresp.“ 1903, S. 477). [Ueber das brauchbare Gesichtsfeld wird nichts mitgeteilt. E.]

Lichtfilter.

Lichtfilter für Dreifarbendruck. Dr. E. König, Chemiker der Farbwerke von Meister Lucius & Brüning (Akt.-Ges.) in Höchst a. M., publiziert Filterfarben zur Herstellung von Trocken-Lichtfiltern und für Dreifarbenphotographie. Die im Handel käuflichen Farbstoffe sind wenig geeignet zur Herstellung von Trockenfiltern. Diese Produkte enthalten meist sehr große Mengen von Verunreinigungen, wie Natriumsulfat, Kochsalz, Zucker, Dextrin u. s. w., deren Entfernung nur sehr schwach möglich ist; sie machen die Filterschichten trübe. Außerdem existieren verschiedene Farbstoffe unter gleichem Namen, die je nach der Herkunft verschiedene Nuancen und Stärke haben, so daß diese Rezepte immer nur für diejenigen Farbstoffe passen, die der betreffende Autor zufällig in Händen hatte. Die Höchster Farbwerke erzeugen (1903) chemisch reine Farbstoffe, welche eine exakte Formulierung der Rezepte ermöglichen. Das Blau ist eine Mischung von Kristallviolett und Methylenblau, das Grün eine Mischung von Tartrazin und Patentblau, und das Rot ist ein besonders sorgfältig hergestelltes Dianilrot („Phot. Corresp.“ 1903, S. 683; „Phot. Mitt.“ 1904, S. 67).

Dr. König gibt folgende Gebrauchsanweisung für seine Filterfarbstoffe[1]) für Dreifarbenphotographie an:

I. Blaufilter für die subtraktive und additive Methode. 3 g Kristallviolett, 1 g Methylenblau, chlorzinkfrei, werden unter Zusatz von 2 Tropfen Essigsäure in 100 ccm Wasser in der Wärme gelöst; 100 ccm achtprozentige Gelatinelösung werden mit 6 ccm der Farblösung versetzt und filtriert.

II. Grünfilter für die subtraktive Methode. 3 g Tartrazin, 6 g Patentblau oder 8,5 g Filtergrün I werden in 330 ccm Wasser in der Wärme gelöst. 100 ccm achtprozentige Gelatinelösung werden mit 6 ccm Farblösung versetzt und filtriert. Dieses Filter läßt etwas Rot vom äußersten Ende des Spektrums durch; will man auch dieses (ganz unschädliche) Rot absorbieren, so löse man 2,5 g Tartrazin, 3 g Patentblau, 4,5 g Naphtolgrün in 200 ccm Wasser und versetze 100 ccm achtprozentige Gelatinelösung mit 5 bis 6 ccm Farblösung.

III. Grünfilter für die additive Methode. 6 g Tartrazin, 1 g Patentblau oder 7 g Filtergrün II werden in 140 ccm Wasser warm gelöst. 100 ccm achtprozentige Gelatinelösung werden mit 7 bis 8 ccm Farblösung versetzt und filtriert. Will man auch hier das äußerste Rot absorbieren, so löse man 6 g Tartrazin, 1 g Patentblau, 2 g Naphtolgrün in 180 ccm Wasser und versetze 100 ccm achtprozentige Gelatinelösung mit 8 bis 9 ccm Farblösung.

IV. Rotfilter für die subtraktive Methode. 5 g Filterrot I werden in 200 ccm Wasser warm gelöst. 100 ccm achtprozentige Gelatinelösung werden mit 5 ccm Farblösung versetzt und filtriert.

V. Rotfilter für die additive Methode. 4 g Tartrazin, 3,5 g Rose bengale oder 7,5 g Filterrot II werden in 150 ccm Wasser gelöst, 100 ccm achtprozentige Gelatinelösung werden mit 7 bis 8 ccm Farblösung versetzt und filtriert.

Da sämtliche Farbstoffe absolut chemisch rein sind, trocknen die Filter stets gleichmäßig und klar auf. Die wässrigen Farblösungen sind haltbar. Von der nach den obigen Vorschriften hergestellten Farbgelatine werden 7 ccm auf je 100 ccm Plattenoberfläche gegossen. Die Trockenfilter werden aus zwei solchen gefärbten Scheiben, die mit Kanadabalsam zu verkitten sind, zusammengesetzt.

Eine Reihe von Lichtfiltern zur Erzeugung von homogenem Licht gibt J. Hartmann an („Zeitschr. für

---

1) Erhältlich in den Farbwerken vorm. Meister Lucius & Brüning in Höchst a. M.

wissenschaftl. Phot." 1903, S. 259). Er benutzt die Quecksilber-Bogenlampe, welche nur wenige kräftige Linien in Gelb, Grün, Blau und Violett enthält (λ 5790, 5461, 4916, 4339, 4047, 3650). Eine Kombination von Kobaltglas + gesättigte wässrige Alkalilösung läßt nur die blaue Linie λ 4359 durch und schneidet alle anderen Strahlen, sowohl nach Ultraviolett als gegen Grün, Gelb u. s. w. ab.

Die violette Linie λ 4047 wird durchgelassen durch eine Kombination von Methylviolett und Chininsulfat in zwei getrennten, hintereinander geschalteten Glaswannen. — Die grüne Linie λ 4916 geht durch die Kombination Guineagrün B. extra (Berliner Anilin-Aktiengesellschaft) + Chininsulfat durch und schneidet die benachbarten Linien völlig ab. Die gelbe Linie λ 5790 wird durch die Kombination Chrysoïdin + Eosin ausgelöst. Diese Filter sind für optische Untersuchungen wertvoll.

Dämpfungsfilter. Verschiedene nuancierte Gelbfilter als Dämpfungslichtfilter für orthochromatische Aufnahmen erzeugen mehrere Firmen, z. B. Goldmann in Wien (Auraminfilter), Hoh & Hahne in Leipzig (mit geringer und starker Blau-Absorption).

Tartrazin, welches (in Form damit gefärbter Gelatinefolien) häufig als gelbes Lichtfilter benutzt wird und auch zum Färben von orthochromatischen Platten behufs Dämpfens des Blau in Anwendung kommt, läßt einen Teil des ultravioletten Lichtes von λ 4950 — 3625 durch (Precht, „Zeitschr. f. wiss. Phot." 1903, S. 262).

Lichtfilter für Landschaftsaufnahmen stellt Thorne Baker in der üblichen Weise durch Tränken von ausfixierten, gewaschenen und getrockneten Laternplatten in Farbstofflösungen her. Für Landschaftsaufnahmen dient eine gelbgrüne Lösung, bestehend aus drei Teilen Bayers Naphtolgelb SE, zwei Teilen Naphtolgrün in 6700 Teilen Wasser. Badedauer 10 bis 15 Minuten; hierauf wird mit Wasser einige Sekunden abgespült und getrocknet. Für Blumenstudien tränkt man die Platten mittels einer orangegefärbten Lösung von drei Teilen Naphtolgelb, einem Teil Titanscharlach in 5800 Teilen Wasser. Hierzu dienen panchromatische Platten, während hinter dem Gelbfilter gewöhnliche orthochromatische Platten verwendet werden können („Photography" 1903, S. 480).

Fergus J. Mc. Innes stellt Farbfilter mit Hilfe von invertiertem Albumin her, welches er in Alkohol löst und das sich sehr gut anfärben läßt („Photography" 1903, S. 387, „Phot. Chronik" 1903, S. 380).

Filter für Ultraviolett.

Ives (a. a. O.) erwähnt, daß Lichtfilter von Uranin das Violett und Ultraviolett dämpfen, so daß man doppelt so lange (bei Tageslicht) exponieren kann als ohne dieses Filter. Die gewöhnliche Photographie im Atelier kommt zur Hälfte auf Rechnung des Ultraviolett („Royal Phot. Soc. Great Brit."; auch „Photography" 1903, S. 600). [Vergl. auch Eders Untersuchungen über denselben Gegenstand weiter unten.]

In „The Amateur Photographer" (Mai 1903) wird erinnert, daß bereits William Crookes vor 50 Jahren Versuche mit Lichtfiltern anstellte und namentlich Chininsulfat als Mittel zum Abfiltrieren des beim Photographieren eventuell störenden Ultraviolett empfahl („Phot. Journ.", 21. Juli 1853, S. 86; Juni 1853, S. 72). Auch J. F. W. Herschel erwähnt („Phot. Journ.", 21. Juni 1853, S. 70): Die den leuchtenden Strahlen benachbarten Strahlen wirken kräftig und sollen eliminiert werden. Ein schwach gelbes Glas oder besser Chininsulfat (entsprechend den Untersuchungen von Stokes) schneiden die brechbareren Strahlen ab und beschränken die photographische Wirkung des Lichtes auf jene Grenze, welche dem Farbenwert besser entspricht.

Ueber ein Lichtfilter, das nur ultraviolette Lichtstrahlen durchläßt, von R. W. Wood in Baltimore, welches Nitroso-Dimethylanilin enthält, wurde bereits im vorigen Jahrgange dieses „Jahrbuchs" ausführlich berichtet.

Kameras. — Stative. — Lichtblenden. — Momentverschlüsse. — Atelier.

Ueber photographische Kameras, Kassetten und andere photographische Hilfsapparate liegen zahlreiche Berichte vor, von denen wir einige interessante Neuheiten bringen.

Ueber eine neue Klappkamera von R. A. Goldmann siehe Karl Kostersitz auf S. 39 dieses „Jahrbuchs".

Ueber Klappkameras aus der Fabrik von R. Lechner (W. Müller) siehe W. Müller auf S. 213 dieses „Jahrbuchs".

Ein D. R.-P. Nr. 135466 vom 28. Dezember 1900 erhielt Dr. Fr. W. O. Lischke in Kötzschenbroda bei Dresden auf eine Balgkamera, bei welcher (Fig. 99 u. 100) der Vorder- und der Hinterrahmen *a*, bezw. *c*, unter Fortfall von Geradführungen durch zwei an gegenüberliegende Seiten der Rahmen angreifende, durch querliegende Spindeln *k* und *l* mit Rechts- und Linksgewinde zu bewegende Gliederscheren *g h* miteinander und mit einem Mittelrahmen *b* verbunden sind, sind

die Spindeln im Mittelrahmen gelagert. Die Spindeln *k* und *l* sind durch eine querliegende, an Kurbelzapfen *o* der Spindeln angreifende Kuppelstange *n* auf gleichzeitige Drehung verbunden („Phot. Chronik" 1903, S. 325).

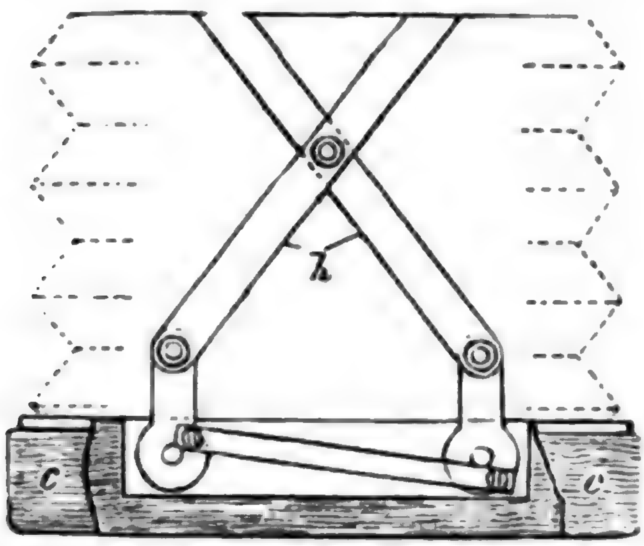


Fig. 99.

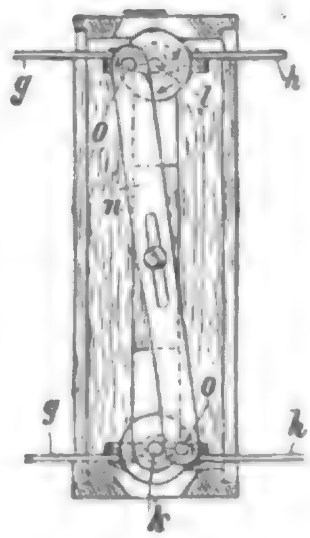


Fig. 100.

Auf eine in Taschenuhrform zusammenlegbare Kamera erhielt Hans Wettern in Hamburg ein D. R.-P. Nr. 145277 vom 8. Juli 1902. Bei der in Taschenuhrform zu-

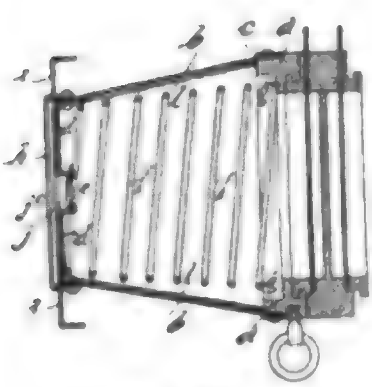


Fig. 101.

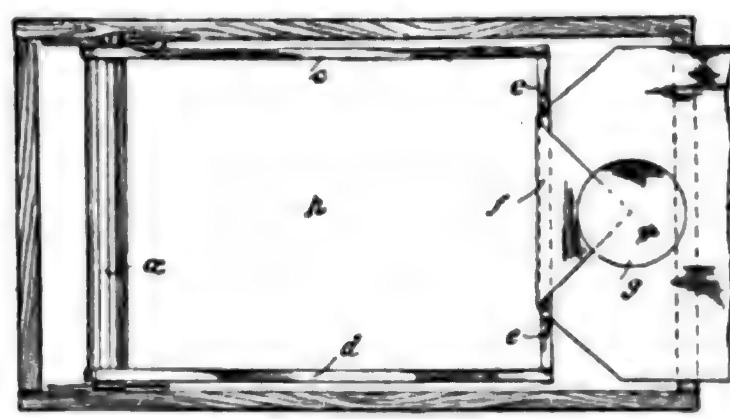


Fig. 102.

sammenlegbaren Kamera (Fig. 101) mit von einer Schraubenfeder *f* getragenem Balg *b* wird die Spreizung der Feder *f* durch Schnüre *l* begrenzt, welche zwischen dem Kamerarahmen *a* und dem Objektivbrett *h* angebracht sind.

August Schwarz in Frankfurt a. M. erhielt auf eine Lichtblende für künstliches Licht ein D. R.-P. Nr. 137479

vom 14. Mai 1901. Die Lichtblende für künstliches Licht besitzt eine Reihe von hintereinander angeordneten, die Lichtquelle teilweise umschließenden, einzeln verstellbaren halbdurchlässigen Schirmen („Phot. Chronik" 1904, S. 178).

Dr. R. Krügener in Frankfurt a. M. erhielt ein D. R.-P. Nr. 144660 vom 8. November 1902 auf eine Rollfilmkamera, welche auch für Plattenaufnahmen eingerichtet ist, indem die Aufwinderolle des Filmbandes (Fig. 102) durch schmale Bänder *c d*, deren Länge der einer Kassette für starre Platten entspricht, mit einem Steg *e* verbunden ist, um welchen das Schutzpapier des Filmbandes geschlungen wird, derart, daß beim vollständigen Aufwickeln des letzteren auf die Vorratsspule zwischen dem Steg *e* und der Aufwindespule *a* die Bildöffnung *h* freigelegt ist („Phot. Chronik" 1904, S. 44).

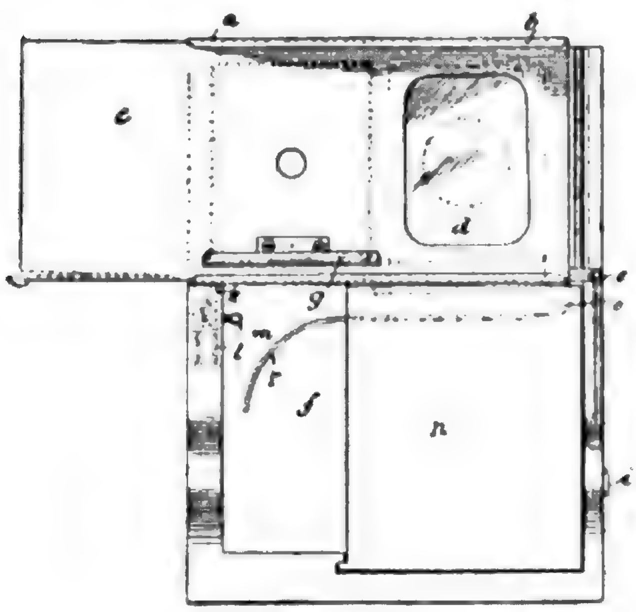


Fig. 103.

Ein D. R.-P. Nr. 143329 vom 5. Dezember 1901 erhielt Herbert E. Hickox in Great-Yarmouth (England) auf eine Vorrichtung (Fig. 103) zur Herstellung von Aufnahmen sowohl in Hoch- als auch in Querformat mit solchen Magazinkameras, bei welchen sich unter der Kamera *b* ein Behälter *n* zur Aufbewahrung oder auch zur Entwicklung der belichteten Platten befindet, wobei die Kamera *b* nebst Magazin *a* um eine Kante *e* drehbar an dem die belichteten Platten aufnehmenden Behälter *n* befestigt wird („Photogr. Chronik" 1903, S. 636).

Fritz Kricheldorff in Berlin erhielt auf eine Reflexkamera ein D. R.-P. Nr. 143487 vom 16. November 1902. Die Reflexkamera besitzt Abdichtungslappen aus lichtdichtem Stoff, die zwischen Kamerawand und Spiegelrändern faltbar ausgespannt sind („Phot. Chronik" 1903, S. 620).

Voigtländers Scherenkamera für die Plattengröße 9 × 12 cm ist sowohl als Hand- wie als Stativapparat zu benutzen. Die eigene Art der Balgenentwicklung durch eine Schereneinrichtung, die unter Patentschutz steht, macht das Laufbrett vorn und hinten überflüssig und gibt der Kamera

eine gute Stabilität. Fig. 104 zeigt die Einrichtung dieser Kamera („Phot. Chronik“ 1903, S. 254).

Auch die Süddeutschen Camerawerke von Koerner & Mayer in Sontheim a. N. haben an ihren Kameras Scheren-

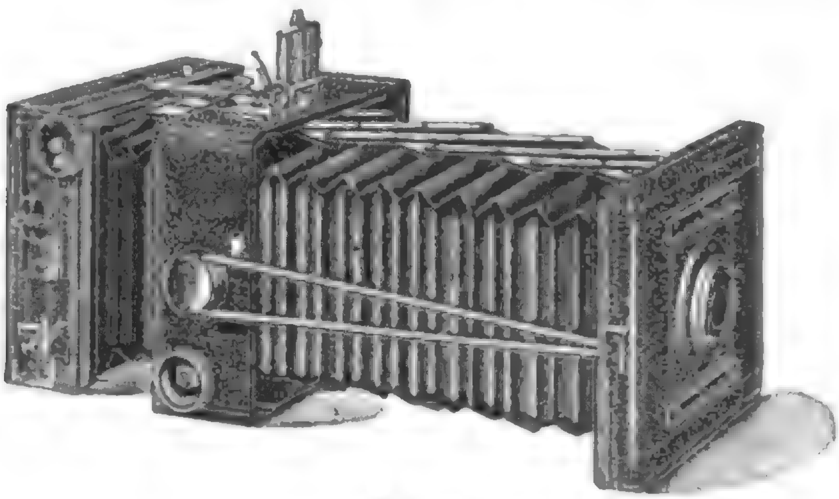


Fig. 104.

spreizen (Fig. 105) angebracht; sie beruhen auf einer neuartigen Konstruktion, für welche das Patent Nr. 136638 erteilt ist. Sie besteht im wesentlichen aus zwei Spreizen, die kreuzweise

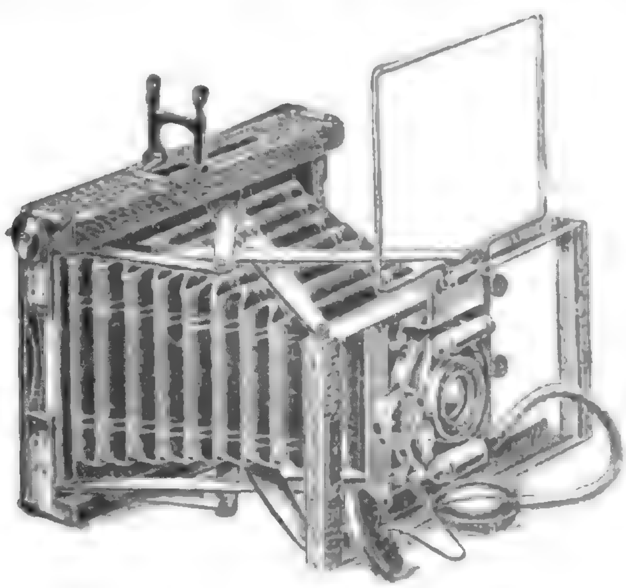


Fig. 105.

scherenartig befestigt sind und durch ihre Bewegung eine Veränderung des Auszuges bewirken. Die Neuheit besteht nun in einem Hebel, der, am Ende der einen Spreize befestigt, durch eine starre Welle die Bewegung des oberen Scherenpaares auf das untere überträgt, so daß eine stete

Parallelführung von Objektiv- und Mattscheibenrahmen er-
zielt wird.

Eine **Detektivkamera** in dem Griffe eines Spazierstocks ist in „Photogram" (1903, S. 126) abgebildet und aus Fig. 106 ersichtlich.

Wünsche in Dresden wendet die in Fig. 107 abgebildete Spreize für photographische Kameras an, wobei er einen durch Spannung ge-

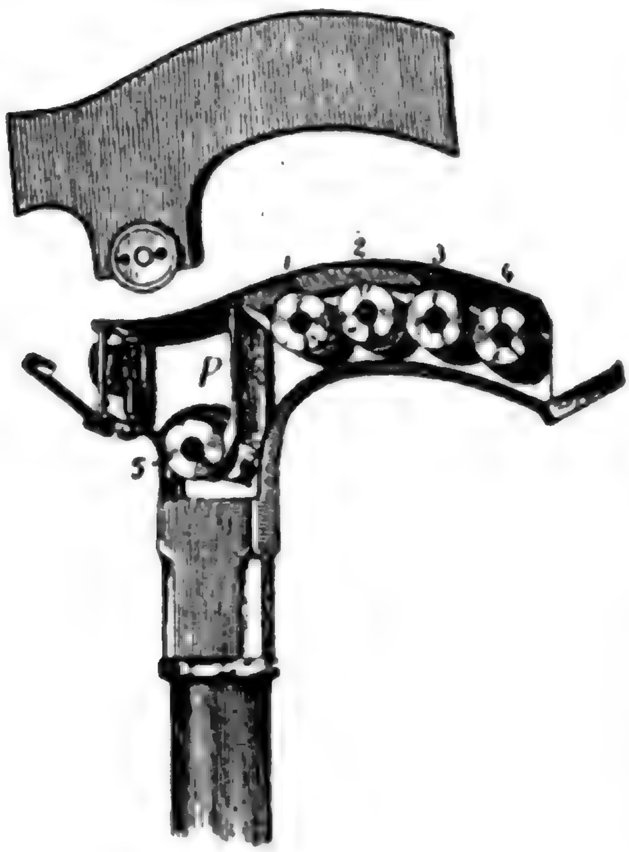


Fig. 106.

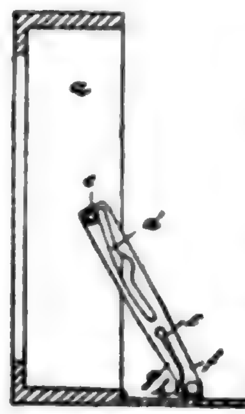


Fig. 107.

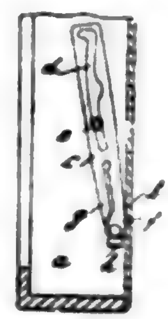


Fig. 108.

bildeten, federnd wirkenden Arm Fig. 108 benutzt (D. R.-G.-M. Nr. 199094) („Phot. Industrie" 1903, S. 404).

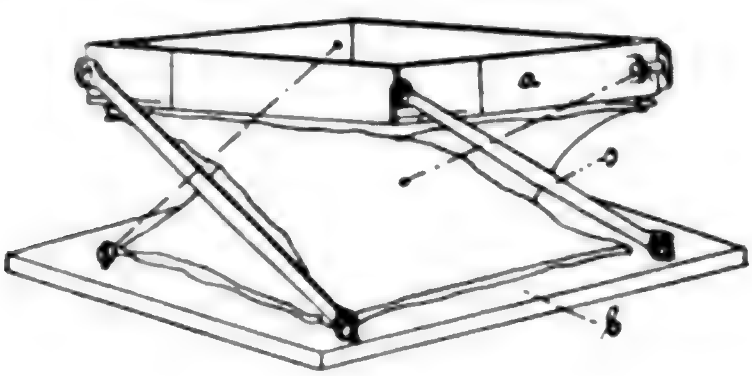


Fig. 109.

Josef Barth in München erhielt auf eine Vorrichtung zum Verspreizen des Vorder- und Hinterrahmens von flach zusammenlegbaren Balgkameras ein D. R.-P. Nr. 139814 vom 30. Oktober 1901 (Fig. 109). Die Vorrichtung besteht aus an

den Ecken der beiden Rahmen *ab* gelenkig befestigten starren Spreizen *s*, welche so angeordnet sind, daß das Zusammenklappen der Kamera durch Verdrehen des Vorder- und Hinterrahmens gegeneinander in parallelen Ebenen erfolgt („Phot. Chronik" 1903, S. 342).

Auf eine Stereoskopkamera, die eine Aufnahmekamera und zugleich ein Stereoskop zum Betrachten der Bilder vereinigt, mit verstellbarer Optik und Einrichtung für Plan- und Rollfilms erhielt Theodor Schröter, Fabrikant, L.-Connewitz, einen Gebrauchs-Musterschutz Nr. 193274. Durch Umdrehen der Schraube des Zahntriebes *b* (siehe Fig. 33 auf S. 118 dieses „Jahrbuchs") läßt sich der Objektivteil *a* bis nach *c* hin- und zurückbewegen. Nach dem Zurückschlagen des Vorderteiles mit eingefügtem Moment- und Zeitverschluß, sowie nach Engerlegen der Lichtklappe ist der Apparat fertig als Stereoskop zum Betrachten von Bildern in hervorragender Plastik, indem die Linsen beiden Zwecken dienen („Phot. Industrie" 1903, S. 197; siehe auch den Bericht von Dokulil auf S. 113 dieses „Jahrbuchs").

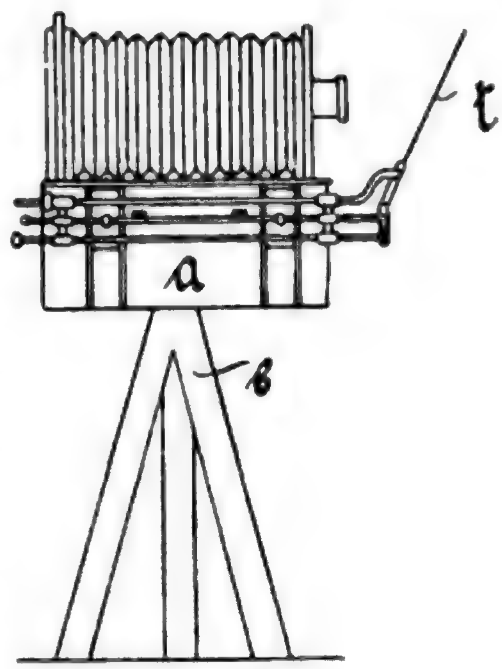


Fig. 110.

Ein D. R.-P. Nr. 139681 vom 15. Dezember 1901 erhielt Georg Kaufmann und Julius Schaletzky in Frankfurt a. M. auf eine Vorrichtung zum allseitigen Verschieben und Neigen der vor dem Objektiv angeordneten Vignettierscheiben (Fig. 110). Die Vorrichtung ist aus einem aus drei parallel nebeneinander liegenden Stangen bestehenden Gestell, welches in Führungen der Kamera *a* verschiebbar ist, und bei welchem durch Drehung einer Stange eine Verschiebung des Trägers der Vignettierscheibe *t* in horizontaler Richtung quer zur Objektivachse und durch Verschiebung einer anderen Stange eine Neigung der Vignettierscheibe gegen die Achse bewirkt wird, hergestellt, wobei sämtliche Bewegungen unabhängig voneinander ausgeführt werden können („Phot. Chronik" 1903, S. 310).

Eine amerikanische Vorrichtung zur Herstellung von vignettierten Porträtaufnahmen zeigt Fig. 111. Ein mit

gezähnten Ausschnitten versehener Schirm läßt sich durch eine einfache mechanische Vorrichtung heben und senken.

Auf eine Ausziehvorrichtung für photographische Kameras mit verborgenem Antrieb für den vorschiebbaren Teil des Führungsschlittens und durch letzteren verborgene Befestigung des feststehenden Teiles des Führungsschlittens erhielt Alfred Brückner, Fabrik photographischer Apparate in Rabenau, Bez. Dresden, den G.-M. Nr. 200654 („Phot. Industrie“ 1903, S. 426).

Auf eine Vorrichtung zum horizontalen und vertikalen Verstellen des Objektivs bei photographi-

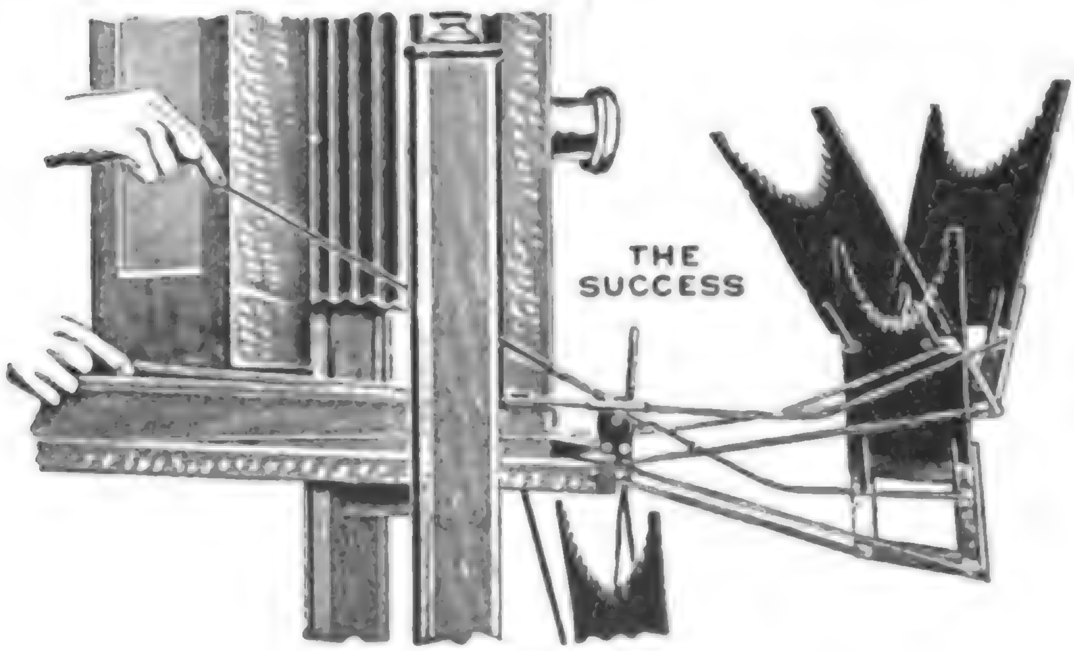


Fig. 111.

schen Apparaten, bestehend aus einer drehbaren, runden Scheibe, innerhalb welcher eine zweite kleinere Scheibe mit exzentrisch liegender Oeffnung eingefügt ist, erhielt R. Stüssi in Mülhausen i. E. den G.-M. Nr. 193245. An der vorderen, das Objektiv tragenden Wand eines photographischen Apparates ist eine in der Ebene dieser Wand drehbare Scheibe angebracht, innerhalb welcher eine zweite kleinere drehbare Scheibe exzentrisch angebracht ist. Durch entsprechende Drehung beider Scheiben kann das Objektiv in der zu seiner Achse senkrecht gelegenen Ebene beliebig verstellt werden. Die Führung der Drehscheiben in ihren Rahmen wird durch beliebige, ein Herausfallen derselben und Eindringen des Lichtes verhindernde Mittel gesichert. Das Objektiv, bezw. eine oder auch beide Drehscheiben können auch so angeordnet

sein, daß dieselben in der Richtung ihrer Achse verstellbar sind zwecks Scharfeinstellung des Bildes auf alle vorkommenden Distanzen („Phot. Industrie“ 1903, S. 196).

Ueber Welborne Pipers Fokusskalen für Kameras siehe S. 59 dieses „Jahrbuchs“.

Ein D. R.-P. Nr. 138549 vom 22. Oktober 1901 (Zusatz zum Patent 117132 vom 17. Oktober 1901) erhielten Niél & Simons in Köln a. Rh. auf eine Wechselkassette für photographische Platten oder geschnittene Films (Fig. 112). Bei der Wechselkassette für photographische Platten oder geschnittene Films nach Patent 117132 ist der die Kassette *a* und den Sammelraum *b* bildende sackartige Behälter mit einer oder mit mehreren lichtdicht verschließbaren Oeffnungen *c* versehen, zum Zwecke, ein leichtes Auswechseln der Platten- oder Filmstapel gegen andere Stapel zu ermöglichen („Phot. Chronik“ 1903, S. 447).



Fig. 112.

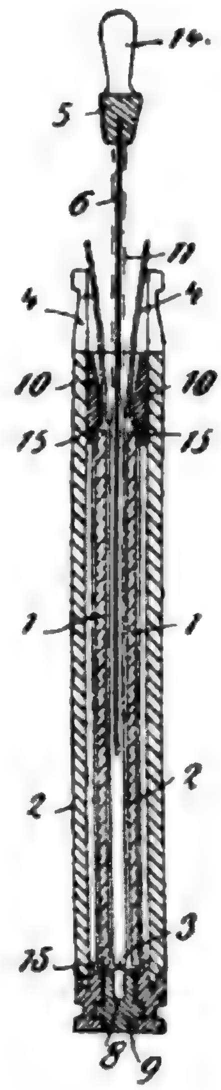


Fig. 113.

Albert König in Uthleben bei Heringen erhielt ein D. R.-P. vom 26. November 1901 auf ein zur Einführung lichtempfindlicher Platten in photographische Kassetten bei Tageslicht (Fig. 113) dienendes Verfahren, bei dem man die Platten *1* in einer allseitig geschlossenen, lichtdichten Hülle *2* in die Kassette einbringt, diese Hülle in der geschlossenen Kassette durch Aufschneiden öffnet und aus der geschlossenen Kassette an einem nach außen vorstehenden Zipfel *4* herauszieht, während die Platte *1* durch den durch das Aufschneiden geschaffenen Schlitz der Hülle hindurch tretend, in der Kassette zurückbleibt („Phot. Chronik“ 1903, S. 421).

Der Firma C. P. Goerz in Friedenau-Berlin wurde unter Nr. 139660 vom 30. Mai 1902 ein D. R.-P. erteilt auf eine Einrichtung an Wechselkassetten und Magazinkameras zum Füllen und Entleeren derselben bei

Tageslicht (Fig. 114), bei welcher das Gegenlager 6 für die Platten 5 ein- und ausschaltbar angeordnet ist, zu dem Zwecke, den Plattenstapel unter Anwendung eines mit dehnbarem

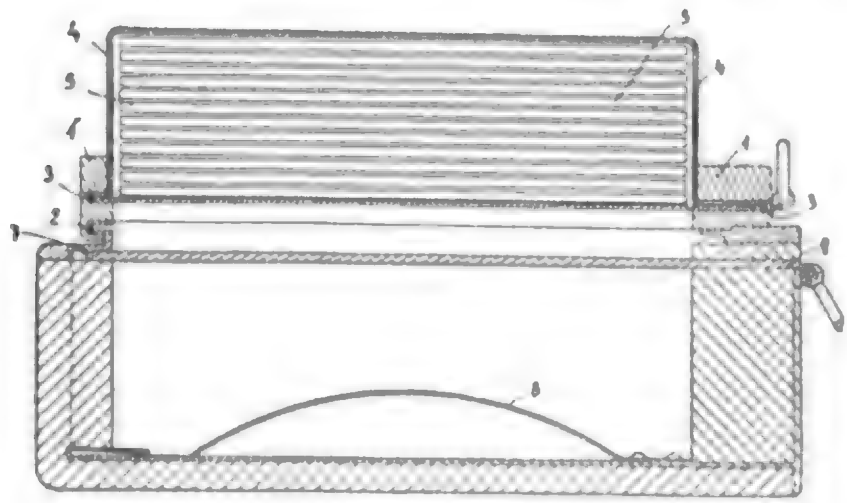


Fig. 114.

Beutel 4 (oder Balgen) und Schieber 3 versehenen Plattenkastens 1 von der Belichtungsseite aus der Wechselkassette oder dem Magazin der Kamera zuzuführen („Phot. Chronik“ 1903, S. 394).

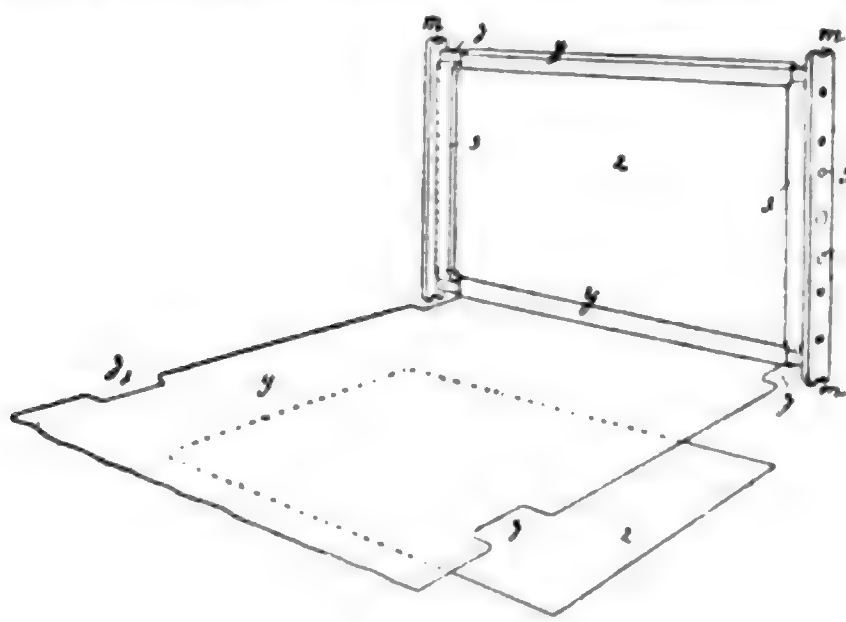


Fig. 115.

Ein D. R.-P. Nr. 142979 vom 11. Juni 1901 erhielt Edwin Drew Bartlett in South Tottenham (England) auf eine Vorrichtung zum Auswechseln geschnittener Films oder dergl. in photographischen Kameras (Fig. 115), bei welchen die einzelnen Films zwischen den Lagen eines

Bandes *y* angeordnet sind; hierzu dient ein Filmträger, der die Films seitlich so festhält, daß beim Wegziehen des Bandes aus der Filmebene ein Film nach dem anderen losgerissen wird und abfällt. Der Filmträger *a* ist als flache, drehbare Spule ausgebildet, auf deren beiden Seiten Films angeordnet sind. Zwei seitwärts an dem Träger angeordnete elastische Bänder *3* legen sich über die Ränder der Films und eventuell auch über diejenigen des entsprechend ausgeschnittenen Bandes und drücken diese an den Träger an („Phot. Chronik" 1903, S. 568).

Ueber Fidlers automatischen Kamera-Anhang und Kopierrahmen zu wiederholten Aufnahmen siehe S. 139 dieses „Jahrbuchs".

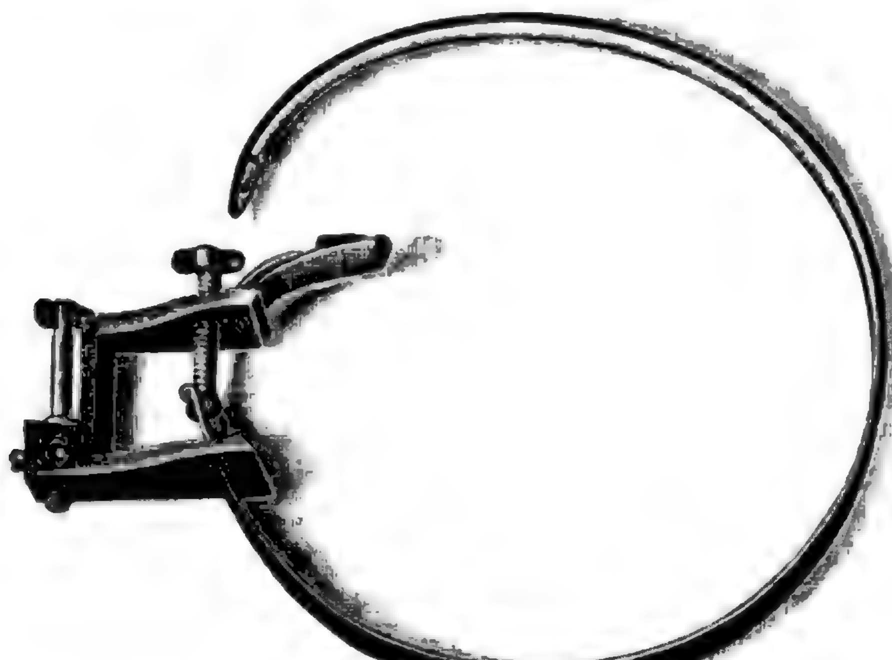


Fig. 116.

Auf ein Schutzgehäuse für Filmspulen mit Ausschnitt und durch einen Druckstab verbundenen federnden Zungen erhielt Hugo Fritzsche, Fabrikdirektor in Leipzig-Gohlis, den G.-M. Nr. 193836 („Phot. Industrie" 1903, S. 195).

Praktische Stative für Handkameras bringt Gustav Fritzsche in Leipzig-R. unter dem Namen Vidil-Stativ in den Handel. Fig. 116 zeigt das Stativ zur Benutzung an Bäumen, Laternenpfählen u. s. w., Fig. 117 die Befestigung an einer Stuhllehne und Fig. 118 die Befestigung an einem Geländer.

W. Engel in Frankfurt a. M. bringt den in Fig. 119 abgebildeten Stativkopf in den Handel. Die um das Mittel-

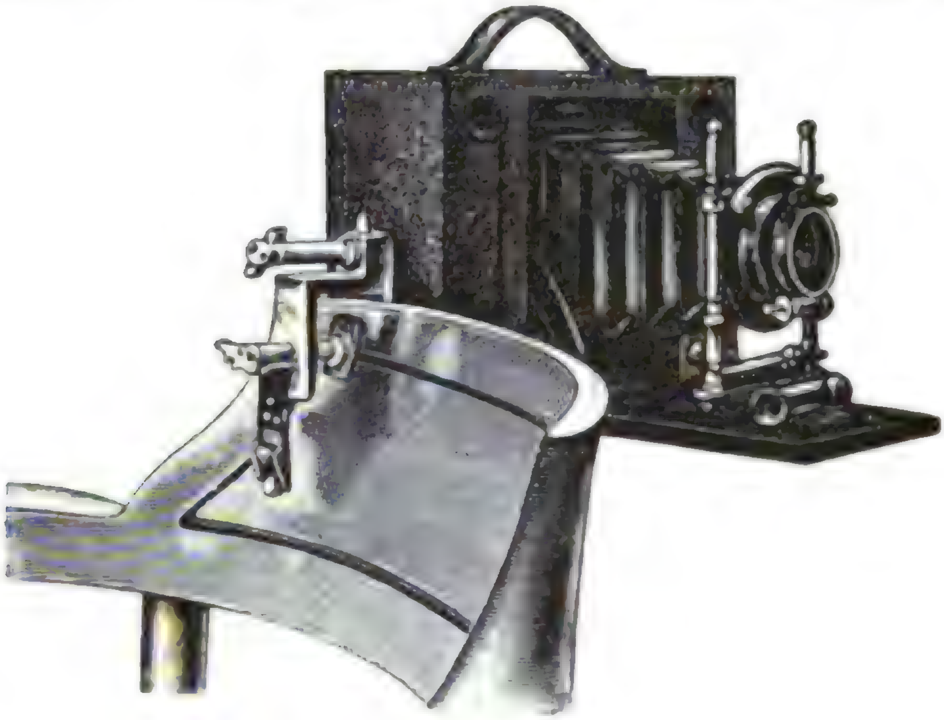


Fig. 117.



Fig. 118.

stück mit der Stativschraube angeordneten Federn haben eine derartige Form erhalten, daß dünne Schirme und Stöcke, so-

wie die stärksten Bergstöcke oder Aeste gleich vorteilhaft verwendet werden können. Die kleinen, an steilen Gewinden laufenden Flügelschrauben ermöglichen ein rasches und festes

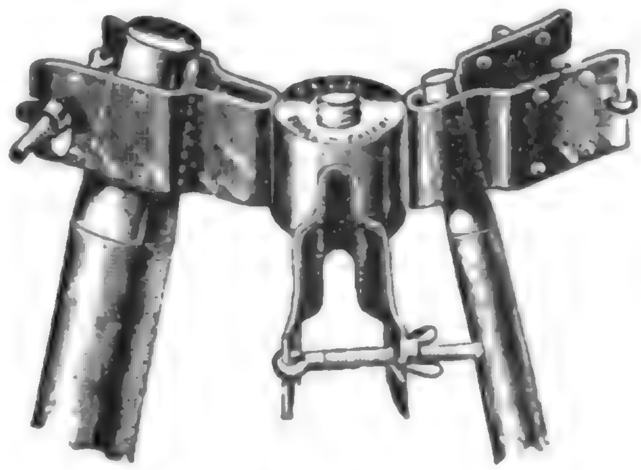
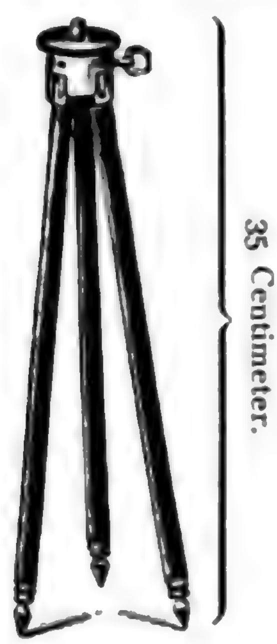
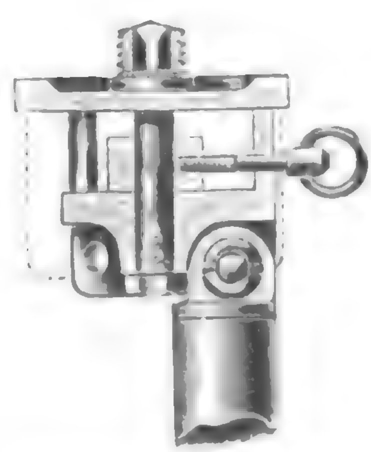


Fig. 119.

Zusammenziehen der Federn, so daß die eingeklemmten Stäbe absolut festsitzen und das Ganze, ordnungsgemäß aufgestellt, ein stabiles Stativ liefert. Um das Rutschen der glatten





Querschnitt des Kopfes mit drehbarer Platte.

Fig. 120.

Stockzwingen zu vermeiden, sind die Backen der Federn mit Leder ausgelegt.

Ein neues Metallrohrstativ unter dem Namen „Noris“ hat in zusammengeschobenem Zustande die Länge von 35 cm, während die Auszugslänge 135 cm beträgt. Bei genügender Stabilität wiegt das Stativ 600 g. Es sind weder Federn noch

Knöpfe vorhanden. Man zieht einfach die Rohre soweit als möglich aus und dreht alsdann, indem man das untere und obere Rohr festhält, so weit es geht, nach rechts. Um hierbei sicheres Funktionieren zu gewährleisten, wurde der innere



Fig. 121.

Mechanismus abgeändert, indem an Stelle des federnden Ringes zungenförmige Ansätze mit ausgebogenen Wulsten angebracht wurden, die gleichzeitig gute Führung ergeben. Bei dem neuen Modell ist der Stativkopf mitsamt der Kameraschraube um seine Achse drehbar. Durch eine seitlich angebrachte Ringschraube läßt er sich in der genauesten Stellung festhalten. Diese Einrichtung ist äußerst bequem, wenn man

der Kamera eine bestimmte Richtung geben will. Man hat, ohne das Stativ fortzubewegen, nur nötig, den Stativkopf samt Kamera zu drehen, bis die gewünschte Stellung erreicht ist (Fig. 120) („Phot Rundschau" 1903, S. 233).

George Houghton & Son in London geben den Kamerastativen für größere Atelierkameras die in Fig. 121 abgebildete Form, wobei die Fixierung des geneigten Bodenbrettes mittels Metallstreifen die Stabilität erhöht („Brit. Journ. Phot. Almanac" 1904, S. 923).

Verzerrung bei Anwendung des Schlitzverschlusses. Bekanntlich gibt der Schlitzverschluß, welcher unmittelbar vor der photographischen Platte angebracht ist, Anlaß zur Verzerrung bei der Aufnahme rasch sich quer vorbeibewegender Gegenstände. Sigriste photographierte einen Automobilwagen gelegentlich des Wettfahrens von Paris nach Madrid, Geschwindigkeit 120 bis 140 km pro Stunde, Abstand des Momentapparates 9 m vom Automobil, Schlitzweite des Verschlusses 2 mm. Die Abbildung in „Photo-Gazette" (1903, S. 155) zeigt aber starke elliptische Verzerrung der Räder des Fahrzeuges.

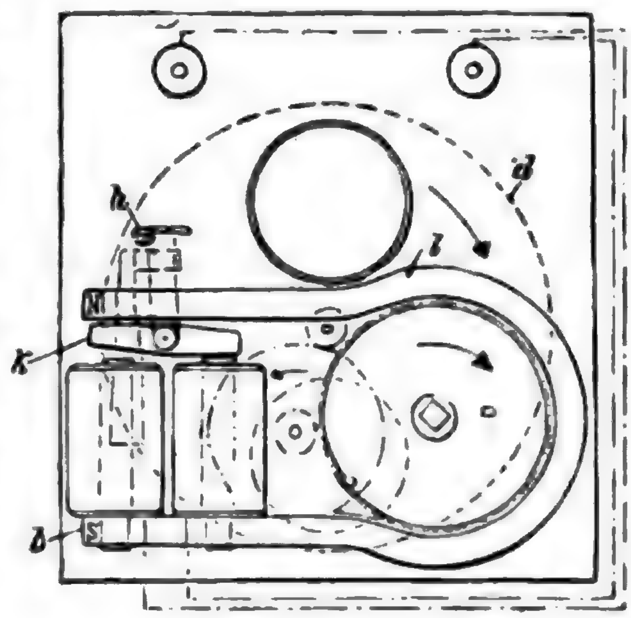


Fig. 122.

Ueber Momentverschlüsse, Bestimmung ihrer Geschwindigkeit, Zusammenhang der Bewegung der Naturobjekte, der Funktion der Momentverschlüsse und Bildschärfe schreibt Albert Reyner in seinem Werke: Manuel pratique du reporter photographe et de l'amateur d'instantanés.

J. Precht bestimmt die Geschwindigkeit der Momentverschlüsse mit Hilfe von Wechselstromlampen von bekannter Wechselzahl, „welche man durch Nachfrage im Elektrizitätswerk erfahren kann" („Das Atelier des Photogr." 1903, S. 169).

Gustav Adolph Sommer in Wien erhielt ein D. R.-P. Nr. 133913 vom 4. Juli 1901 auf einen elektromagnetisch gesteuerten Objektiv-Verschluß für photographische Apparate (Fig. 122), bei dem eine am Anker des Elektromagneten *l* angebrachte Hemmung die von einem Laufwerk angetriebene

Verschlußscheibe *d* entweder in der Offen- oder in der Schlußstellung anhält. Die Hemmung *h* wird an einem polarisierten Anker *k* befestigt, der die eine oder andere Stellung einnimmt, je nachdem Stromimpulse in der einen oder anderen Richtung gesendet werden („Phot. Chronik“ 1903, S. 88).

Ein D. R.-P. Nr. 138158 vom 1. Oktober 1901 erhielt Dr. Rudolf Krügener in Frankfurt a. M. auf einen Rouleau-Schlitzverschluß mit veränderlicher Schlitzweite (Fig. 123). Dieser besitzt eine an dem einen Rouleau *x* an-

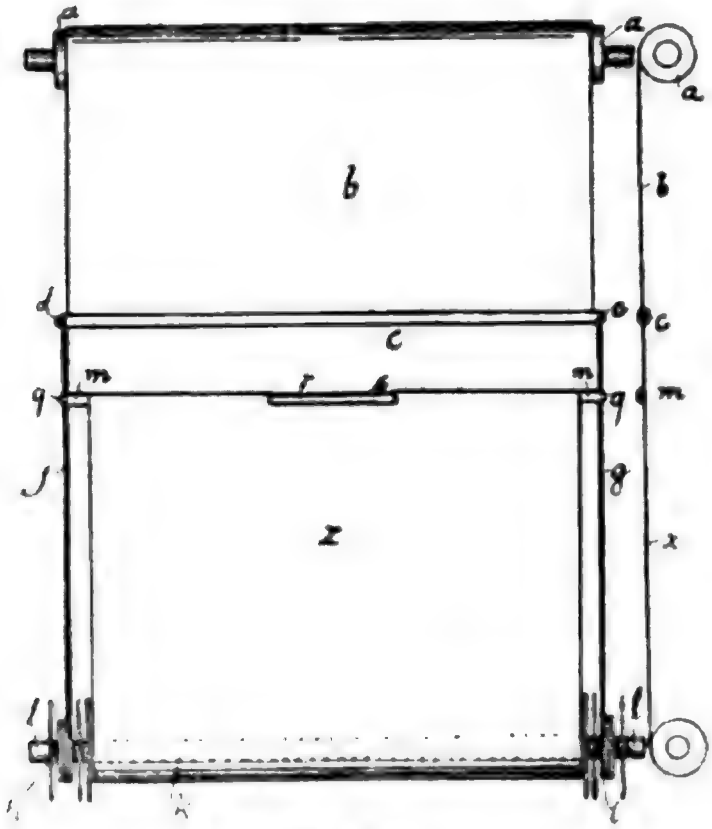


Fig. 123.

gebrachte Klemmvorrichtung *r s*, an deren beiden Enden *m* die an dem dem anderen Rouleaux *b* befestigten Schnüre *f g* festgeklemmt werden können („Phot. Chronik“ 1903, S. 210).

Auf eine Vorrichtung zum Auslösen von Objektiv-Verschlüssen nach einem bestimmten Zeitraum und zum Offenhalten während vorher einstellbarer Zeiten (Fig. 124) erhielt Friedrich Brück in Ruhla i. Th. ein D. R.-P. Nr. 139659 vom 6. Februar 1902. Es ist eine Vorrichtung, bei der ein mittels Triebwerks in bekannter Weise angetriebenes Rastenrad *4* mit schrägen Anlaufflächen *6* und verschieden breiten Zähnen *7* angebracht ist, welches nach dem Auslösen seines Triebwerkes auf den Objektiv-Verschluß derart einwirkt, daß nach Verlauf einer durch die Länge der schrägen

Anlaufflächen *6* bestimmten Zeit das Oeffnen und nach weiterem Ablauf einer durch die Breite des jeweilig eingestellten

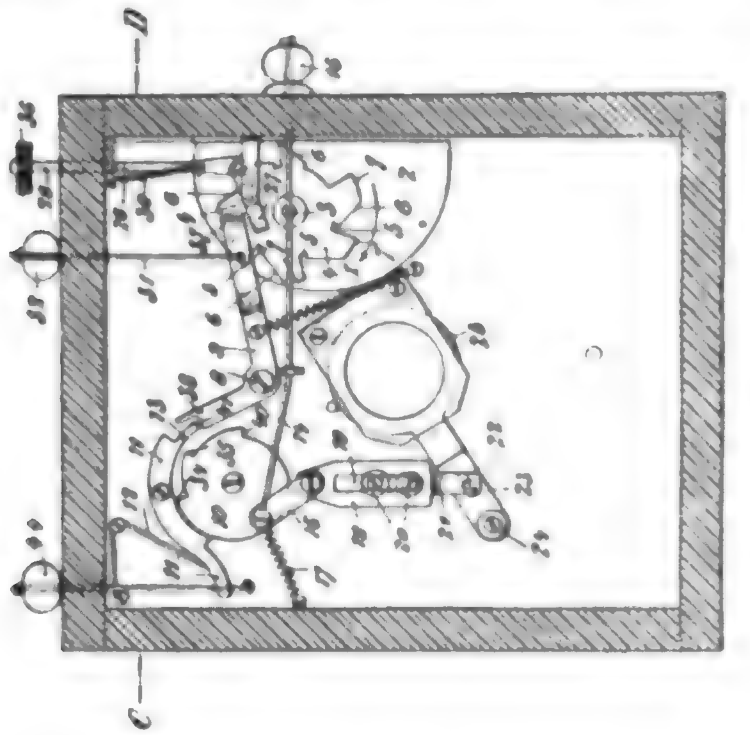


Fig. 124.

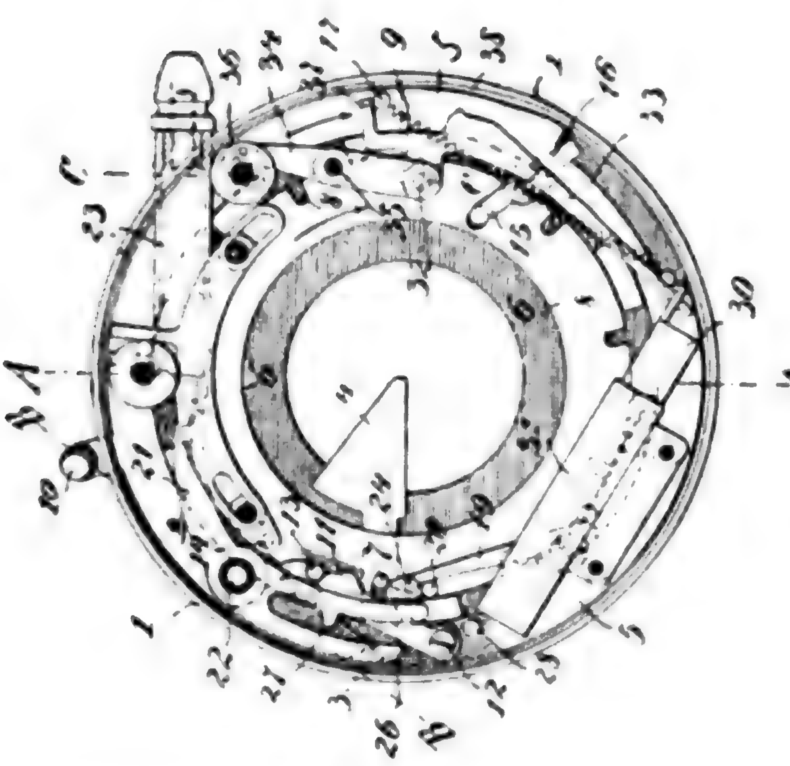


Fig. 125.

Zahnes *7* bestimmten Zeit das Schließen des Objektivs *25* bewirkt wird („Phot. Chronik" 1903, S. 507).

Die Firma C. P. Goerz in Friedenau-Berlin erhielt ein D. R.-P. Nr. 142755 vom 3. Mai 1902 auf eine Antriebs-

vorrichtung für Sektorenverschlüsse (Fig. 125). Die die Bewegung der mit ihr verbundenen Lamellen bewirkende Ringscheibe *6* ist von einer durch eine Feder gedrehten zweiten Ringscheibe *5* umgeben, welche jene infolge einer vorhandenen Kuppelung *11*, *13* beim Auslösen des gespannten Verschlusses zunächst mitnimmt, dadurch die Lamellen öffnend, worauf die Kuppelung gelöst wird, so daß die äußere Ringscheibe *5* allein weiterläuft, um schließlich einen Hebel *15* umzulegen, welcher das Zurückdrehen der Ringscheibe *6* in ihre Ruhestellung und damit das Schließen der Lamellen bewirkt („Phot. Chronik" 1903, S. 631).

Ein D. R.-P. Nr. 143485 vom 12. September 1900 erhielt Nathan Augustus Cobb in Sidney, Austr.,

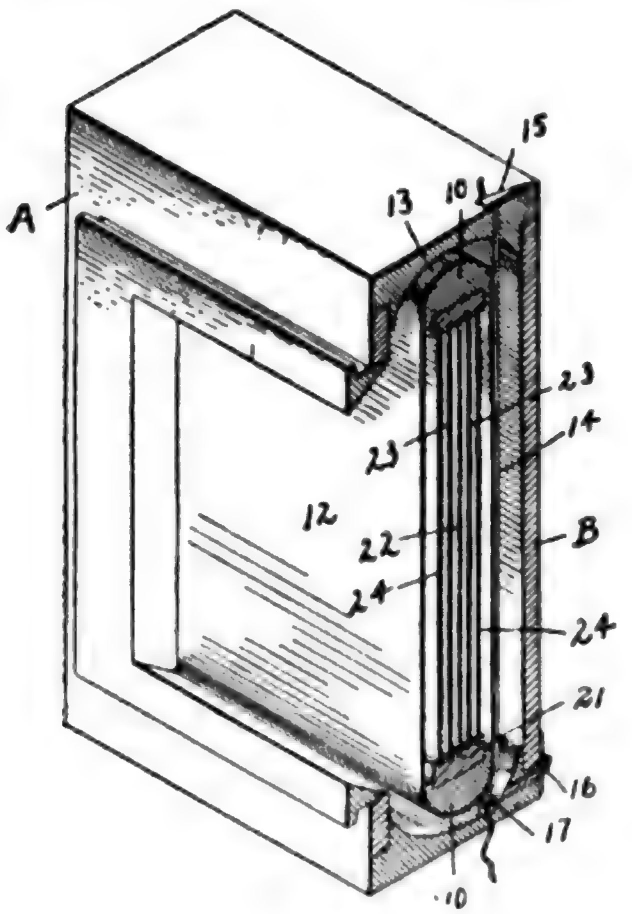


Fig. 126.

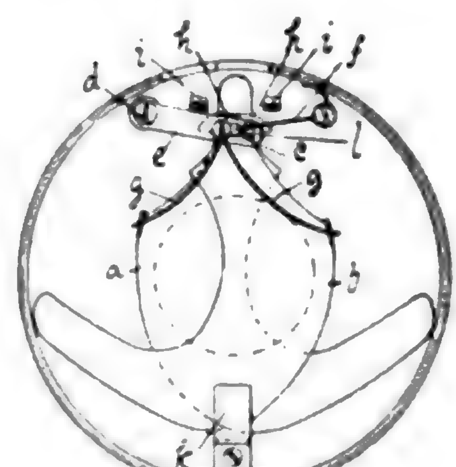


Fig. 127.

auf einen aus einem endlosen Bande mit Belichtungsschlitz bestehenden Rouleauverschluß (Fig. 126). Das in sich zurücklaufende Rouleau *12* ist innerhalb eines Gehäuses *B* über Rollen oder Gleitflächen *10*, *10* laufend derart angeordnet, daß es die Kassette umschließt („Phot. Chronik" 1903, S. 656).

Heinrich Ernemann, Aktiengesellschaft für Kamerafabrikation in Dresden, erhielt ein D. R.-P. Nr. 143786 vom 1. November 1902 auf einen Objektiv-Verschluß mit zwei gegeneinander schwingenden Drehschiebern (Fig. 127). An den mit ihrem Schwingungspunkt verschiebbaren Schieberplatten *a b* sind Ansätze *h* angeordnet, die mit Nasen *i* an der

Tragplatte des Verschlusses so zusammenwirken, daß sie beim Spannen des Verschlusses über die Nasen *i* hinweggleiten und sich hinter ihnen fangen, beim Auslösen des Verschlusses zunächst gefangen bleiben und hierdurch beim Verschieben des Schwingungspunktes das Ausschwingen der Drehschieber *a b* bewirken, zum Schluß aber von den Nasen *i* abgleiten und die Rückkehr aller Teile in die Anfangslage gestatten („Phot. Chronik" 1904, S. 7).

La Société Barby, Métais & Cie. und Janko Klopčič in Paris erhielt ein D. R-P. Nr. 136897 vom 15. November 1901 auf eine Schlitzeinstellvorrichtung für Rouleauverschlüsse, bei denen auf der Achse der einen Rouleauwalze Schnurtrommeln zum Anziehen des

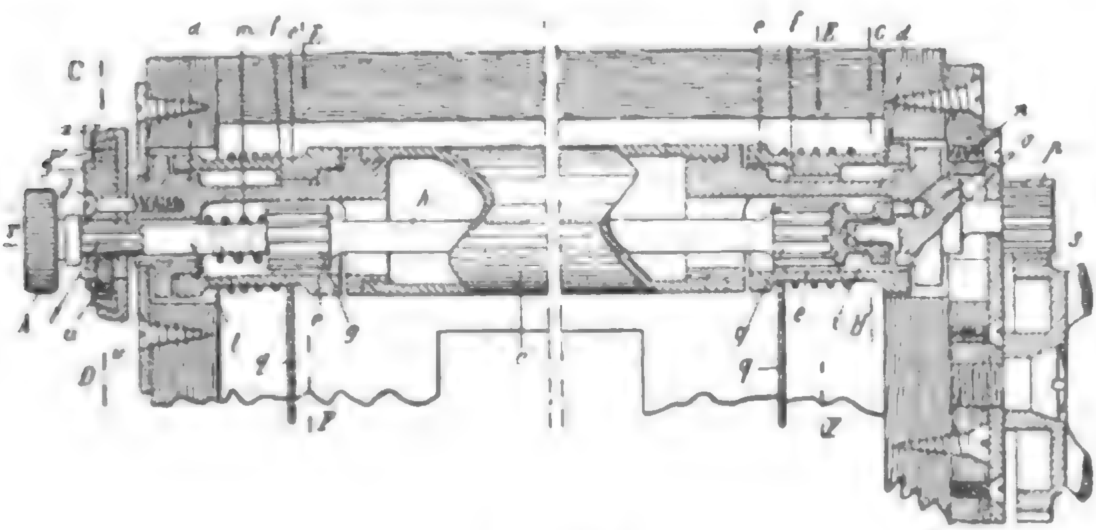


Fig. 128.

anderen Rouleaus lose, aber mit der Rouleauwalze kuppelbar angeordnet sind (Fig. 128). Es ist die Anordnung einer exzentrisch in der genannten Rouleauwalze *c* gelagerten und in derselben feststellbaren, mittels Verzahnungen *f g* die losen Schnurtrommeln *d d*[1] drehenden Welle *h* getroffen („Phot. Chronik" 1903, S. 350).

Ein D. R.-P. Nr. 135468 vom 12. Juli 1901 erhielt Carl Zeiß in Jena auf eine Spule für Rouleauverschlüsse mit regelbarer Schlitzhöhe. Sie besteht aus drei konaxial angeordneten Einzelspulen, von denen die beiden Seitenspulen gegeneinander undrehbar sind und Schnüre oder Bänder tragen, an denen die untere Rouleauhälfte hängt, während die obere Rouleauhälfte auf der Mittelspule sitzt. Um die Seitenspulen und die Mittelspule sowohl zu gemeinsamer Drehung zu verbinden als auch behufs Aenderung der Schlitzhöhe gegeneinander zu verdrehen, sind die beiden Seiten-

spulen *c* fest auf einer Hohlachse *a a'* festsitzend, während die Mittelspule *e* mit einer Kernachse *h h'* durch einen Mitnehmerstift *i i'* undrehbar gekuppelt ist, der durch einen schraubenförmigen Schlitz *k* der Hohlachse hindurch in einen Längsschlitz *l* der Mittelspule eingreift und in der Kernachse entweder befestigt ist (Fig. 129) oder Führung mittels Längsschlitzes *w* (Fig. 130) hat („Phot. Chronik" 1903, S. 357).

Die Thornton-Pickard Manufacturing Co. in Altrincham, England, hat ihre bekannten Momentverschlüsse wesent-

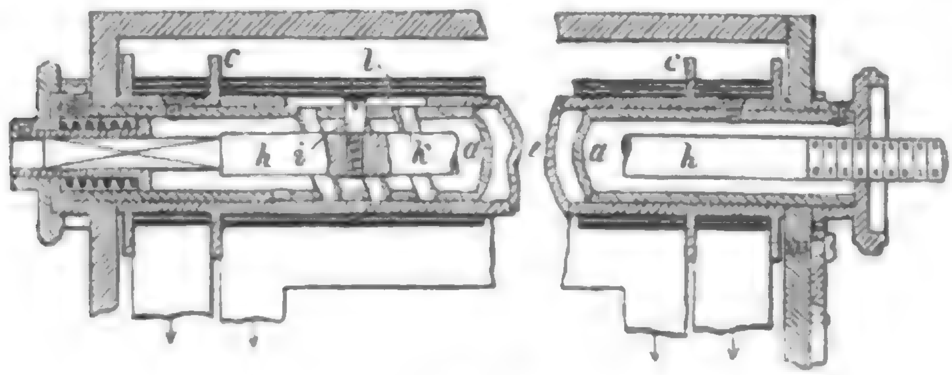


Fig. 129.

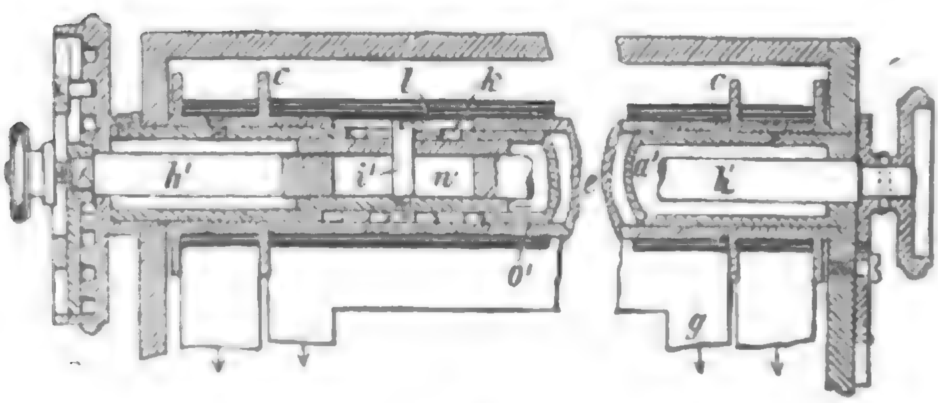


Fig. 130.

lich dadurch verbessert, daß die Spannschnur in den Verschlußkasten zurückläuft; es ist also vollständig ausgeschlossen, daß eine Störung im Verschlußmechanismus eintritt, wenn man bei starkem Winde arbeitet.

Verant. Ueber die von M. von Rohr gegebene Theorie des Veranten, eines Apparates zur richtigen Betrachtung von Photographieen, erschien eine Brochüre von E. Wandersleb in Jena im Verlage von Friedrich Vieweg & Sohn, Braunschweig 1904.

Eine Polemik über die Theorie des Veranten zwischen Zschokke und Wandersleb siehe in „Phot. Mitt." (1904, S. 122).

Visierscheiben. Wenn es sich darum handelt, ein Bild auf der Visierscheibe, deren Körnung für feine Details in der Regel nicht fein genug ist, recht scharf einzustellen, empfiehlt H. Hinterberger folgendes einfache Verfahren. Man trägt auf eine oder mehrere Stellen der mattierten Seite der Visierscheibe mit einem Glasstab etwas Kanadabalsam, z. B. in Chloroform gelöst (Lösungsmittel spielt keine Rolle), auf und bedeckt diese Stellen mit einem Deckgläschen, wie sie zu mikroskopischen Zwecken benutzt werden. Mit dem Finger, nötigenfalls durch leichtes Erwärmen, drückt man allmählich die Glasplättchen auf. An dieser Stelle verschwindet das Matt der Scheibe vollständig; sie wird durchsichtig. Um nun auf der klaren Stelle richtig einstellen zu können, muß man die Lupe auf die Körnung der Mattscheibe eingestellt haben. Nach Gebrauch läßt sich das Deckgläschen und der Kanadabalsam mit einem Lösungsmittel, Chloroform, Xylol, Aether, Benzol u. s. w., leicht wieder entfernen („Phot. Corresp." 1903, S. 478).

Atelier und Einrichtung. Ein Bericht über die relative Exposition in Ateliers und Zimmern von John A. Randall ist auf S. 91 dieses „Jahrbuchs" gegeben.

Ueber Atelierbau schreibt C. H. Ulrich in Charlottenburg in seinem Preiscourant „Moderne Glashäuser und Zentralheizungen".

J. Färber in Wien-Neustadt konstruierte ein Atelierschutzdach gegen Hitze und Hagelschlag, welches aus jalousieenartig aufklappbaren Brettern an der Außenseite des Atelierdaches besteht („Phot. Corresp." 1903, S. 735). [Eine ähnliche Vorrichtung beschreibt H. M. Vogel in dem Artikel „Atelierbau" in Luegers „Lexikon der gesamten Technik", I. Aufl.]

Grundieren von Leinwand u. s. w. für photographische Hintergründe und Bemalen mit Wachsfarbe. Nach der „Phot. Chronik" (1903, S. 422) eignet sich das folgende Verfahren zur Bemalung von Hintergründen, welche dann beim Aufrollen nicht brechen. Um die Leinwand für den Wachsfarbenanstrich vorzubereiten, wird dieselbe mit Firnis eingelassen, und zwar am besten so, daß man guten, nicht zu strengen Leinölfirnis unter Zusatz von so viel Barytweiß verstreicht, daß eine dickliche, streichfertige Farbe entsteht. Man kann dieser Mischung eine kleine Menge Siccativ hinzusetzen, um dieselbe schneller trocknen zu lassen, und streicht sie ganz dünn auf die Leinwand auf, so daß dieselbe nur eben mit Firnis gesättigt ist. Dieser Grund wird niemals

reißen oder brechen. Als Stoff eignet sich ein grobes Nesseltuch am besten. Man kann wohl auch die sehr viel kostbarere und teurere Skizzenleinwand, wie sie die Maler benutzen, beziehen. Eine gute Wachsfarbe wird dadurch erzeugt, daß man auf 1 kg dicke Oelfarbe 500 g Wachs hinzusetzt, das vorher mit 400 ccm Terpentinöl übergossen und in der Wärme zu einer gleichmäßigen Pasta verrührt worden war.

Apparate zum Kopieren, Entwickeln, Waschen Retouchieren u. s. w.

Apparate zum Entwickeln beim Tageslicht. — Kombinierte Kassette und Entwicklungs-Küvette.

Bruno Eliason nahm auf die photographische Kassette und Entwicklungs-Küvette Deutschen Gebrauchs-Musterschutz Nr. 199794 (Fig. 131). Vorder- und Rückseite tragen

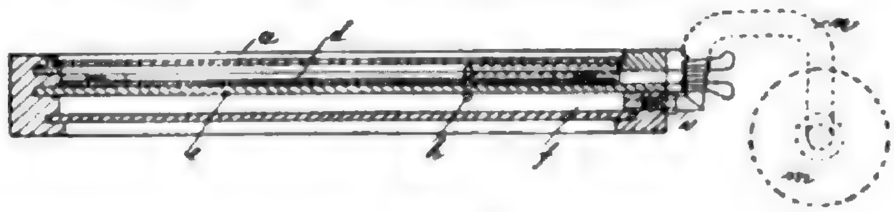


Fig. 131.

inaktinische Gläser. Bei *f* kann man Entwickler einfüllen, dann den Schieber wegziehen, so daß die Platte in die Flüssigkeit fällt („Phot. Industrie" 1903, S. 405).

Eine Entwicklungsschale mit roten Fenstern, welche das Hervorrufen am Tageslicht erlaubt und in welche die Platten seitlich lichtdicht eingeschoben werden, ließ William Thomas als Muster schützen (D. G.-M. Nr. 199489) („Phot. Industrie" 1903, S. 567, mit Figur).

Dr. Adolf Hesekiel in Berlin erhielt ein D. R.-P. Nr. 144318 vom 6. November 1902 auf eine Schleuse zum Ueberführen photographischer Platten unter Lichtabschluß in freistehende Behälter (Fig. 132), bei der ein in bekannter Art mit Armöffnungen *bb* versehener Dunkelsack *a* mit einer Kammer *c*, die unten offen ist, verbunden ist, um über ein Gefäß *g* zum Behandeln der Platte gestellt zu werden, während in der Decke *d* der Kammer eine sich nach dem Dunkelsack hin öffnende Tür *e* vorhanden ist, um die Platten innerhalb des Sackes aus der Kassette zu

nehmen, durch die Tür in die darunter befindliche Kammer und den Behälter befördern zu können („Phot. Chronik" 1904, S. 96).

Ein D. R.-P. Nr. 144607 vom 10. November 1901 erhielt Max Reichert in South Norwood, England, auf eine Vor-

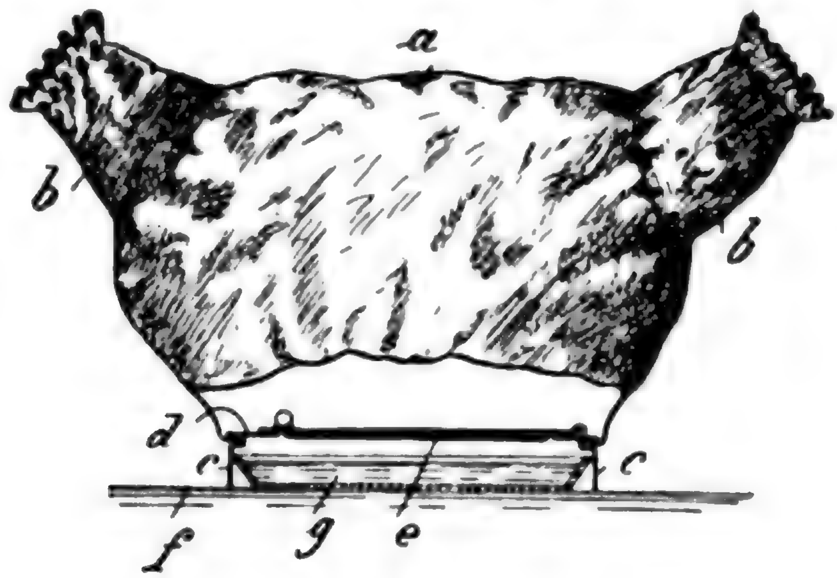


Fig. 132.

richtung zum Entwickeln photographischer Bildbänder bei Tageslicht (Fig. 133), bei der ein Lager *f* für die Bildbandspule *g* und ein Schlitzkanal *m* für den Schutzstreifen *l*, sowie eine Klemmvorrichtung *p* am Deckel *b*

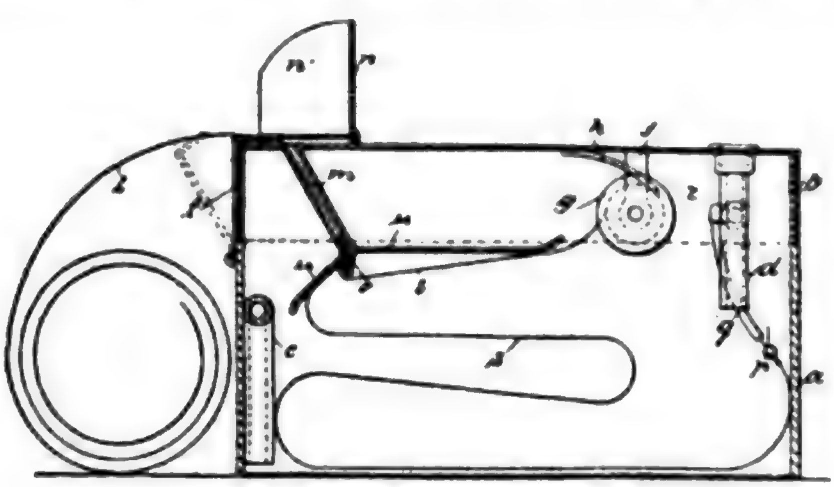


Fig. 133.

des Entwicklungsbehälters angeordnet sind („Phot. Chronik" 1904, S. 92).

C. F. Kindermann in Berlin bringt Apparate für Entwicklung photographischer Platten bei Tageslicht (System Goldammer) in den Handel (1903). Der Apparat ist

in Fig. 134 in geschlossenem Zustande abgebildet. Vor dem Gebrauche wird der innere Teil hochgehoben (siehe Fig. 135),



Fig. 134.



Fig. 135.

die Glasküvetten 1, 2 und 3 der Reihe nach mit Entwickler, Fixiernatron und Wasser gefüllt. Der Plattenträger wird

mittels des Schlittens *c* von Kasten *a* in die Küvette fallen gelassen. Durch Rubinscheiben des Kastens *a* kann man den Entwicklungsvorgang beobachten. Durch Heben und Senken des Kastens *a* wird die Platte der Reihe nach sukzessive in Fixiernatron und Wasser gebracht. Das Nähere ist in einer Broschüre: „Die Entwicklung photographischer Platten bei Tageslicht (System von Goldammer)" beschrieben.

Kopiermaschinen und Kopiervorrichtungen.

Ueber Kopiermaschinen zum schnellen Kopieren auf Bromsilbergelatinepapier schreibt Trutat in seinem Werke:



Fig. 136.

Les papiers photographiques positives par developpement (Paris 1903).

Sandersons patentierte, sehr einfache „Bromsilber-Kopiermaschine" zeigt Fig. 136. Unter dem Negativ wird auf Rollen das Bromsilberpapier weitergeschoben, und der Deckel gestattet das Belichten („Brit. Journ. Phot. Almanac" 1904, S. 916).

Einen Kopierautomaten für Bromsilbergelatinepapiere bringt Marion & Co. (London, 22, Soho Square W.) unter dem Namen „The Bromograph" in den Handel („Brit. Journ. Phot." 1903, S. 657). Der Apparat besteht aus einer Lampe, an deren schräger Seitenwand eine Art Kopierbrett gebracht wird. Ein Ausschnitt in der Mitte des Brettes dient zur Aufnahme des Negativs. Es wird eine zusammenhängende Rolle *A*

von Bromsilberpapier benutzt (vergl. Fig. 137), und eine zweite Rolle *B* dient zur Aufnahme des kopierten Papieres, wobei man das Abrollen an der mit dem geränderten Rad *D* versehenen Stange bewirkt. Die Scheiben *C C'* dienen zum Fixieren der verschieden breit geschnittenen Papierrollen. Ein gezähnter Metallarm *K* wird nach je einer Belichtung in das Papier gedrückt und perforiert dasselbe nach bestimmten

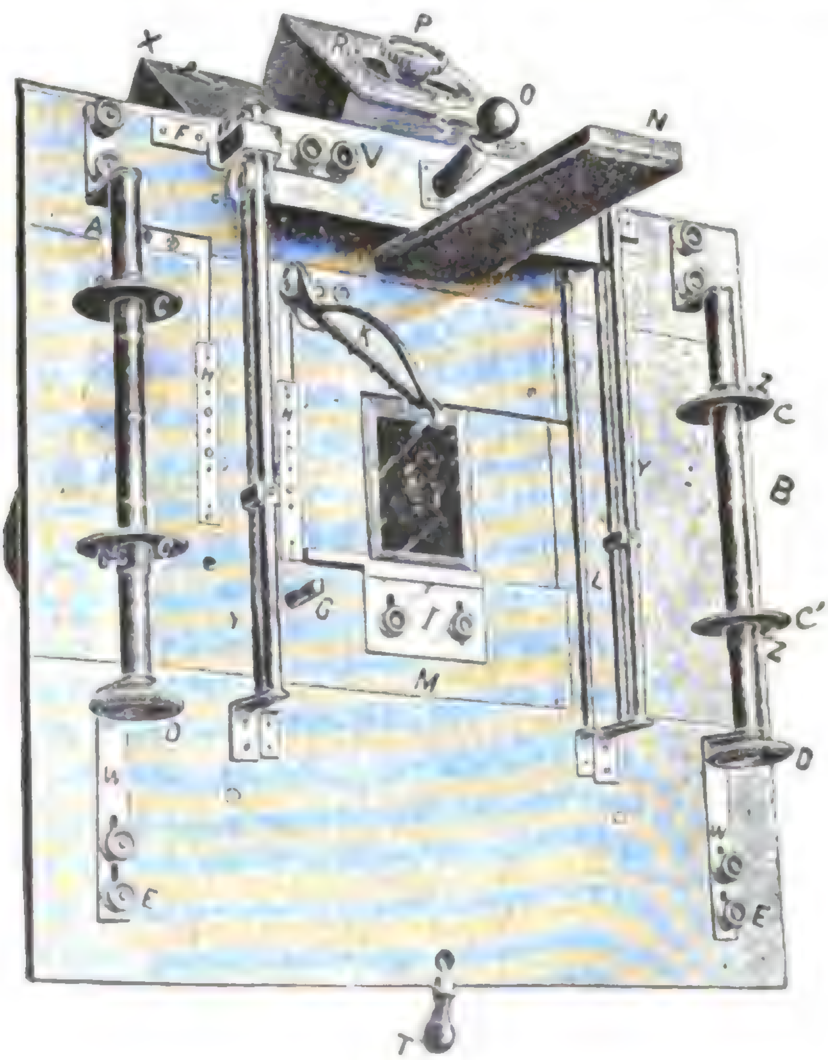


Fig. 137.

Abständen. Bei der Belichtung wird die Klappe *N* auf das Papier gelegt, der Schieber bei *O* bringt die anpressende Feder hinter die Klappe; gleichzeitig erfolgt die Oeffnung einer Belichtungsklappe hinter dem Negativ, welches mit einem Glockensignal verbunden ist.

Vorrichtung zur Herstellung von langen photographischen Papieren oder Lichtpausen mit auf Rollen aufgewickeltem, durchsichtigem Band, sowie selbsttätiger Rollenzuführung für Belichtungspapier, Deutsches Gebrauchs-

Muster Nr. 195224 von O. Andersch; es sei hier nur durch Fig. 138 hierauf aufmerksam gemacht („Phot. Industrie“ 1903, S. 481).

Ein D. R.-P. Nr. 145289 vom 7. Mai 1902 (Zusatz zum Patent 142954 vom 9. Februar 1902 erhielt A. Wertheim in Berlin auf einen Apparat zum Kopieren von abgetönten Photographieen bei künstlichem Licht. Bei dem Apparat der durch Patent 142954 geschützten Art werden die Kästen *c* (siehe Fig. 139) in der Mitte durch ein Universalgelenk *m* oder dergl. gehalten und dadurch um die Mittellinie der Kästen *c* sich drehende Druckstücke *o* in eine sich ständig ändernde schräge Lage gebracht („Phot. Chronik“ 1904, S. 225).

Ein D. R.-P. Nr. 137520 vom 3. September 1901 erhielt A. Gamper in Schwetzingen, Baden, auf einen photographischen Schnell-

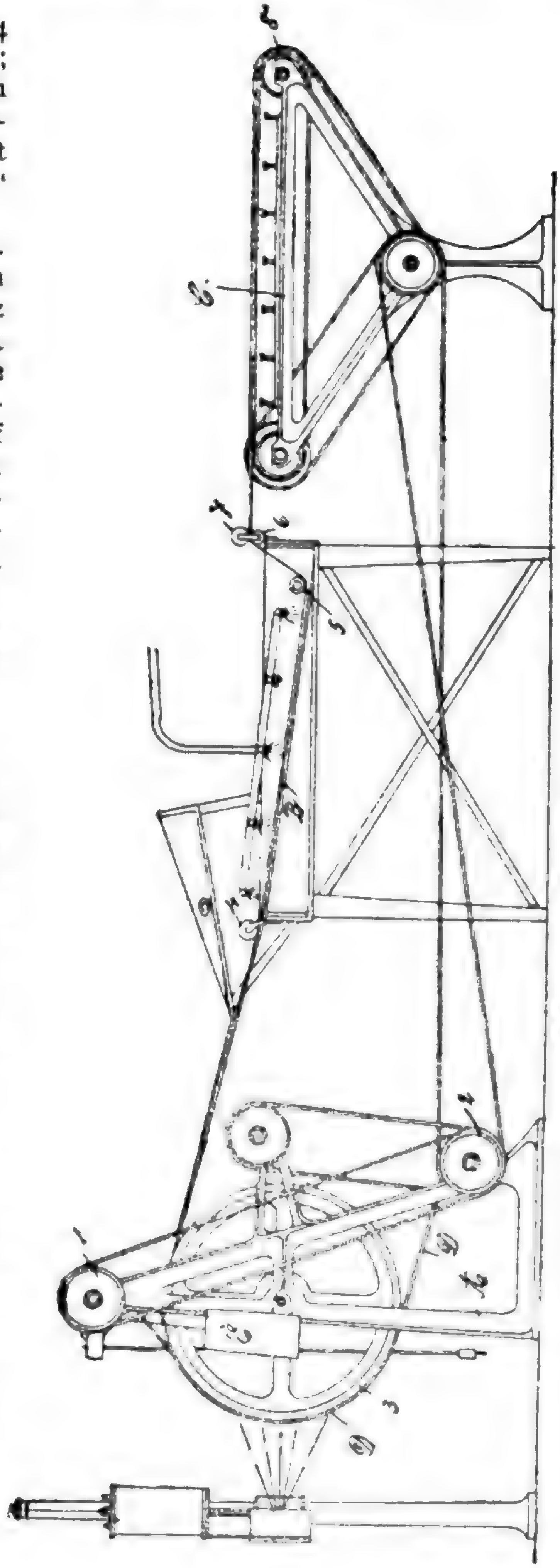


Fig. 138.

kopierapparat (Fig. 140). Bei dem photographischen Schnellkopierapparat wird durch Hebel und dergl. ein An-

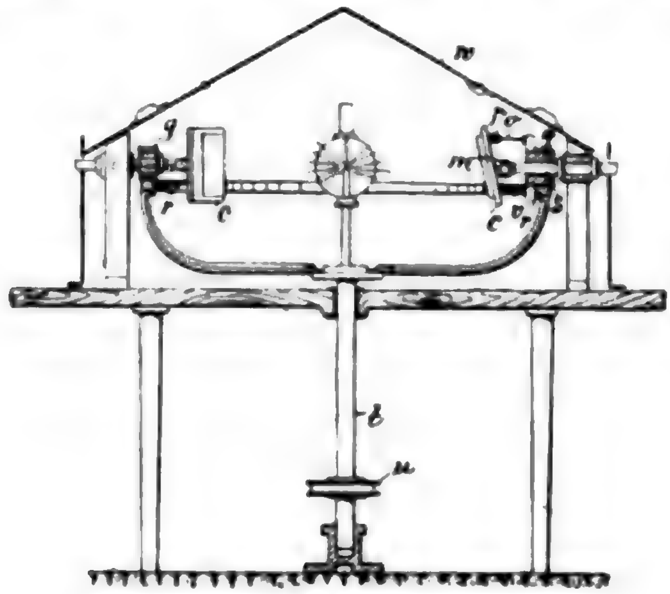


Fig. 139.

pressen des lichtempfindlichen Papieres gegen ein Negativ und das Freigeben und Schließen einer Belichtungsöffnung

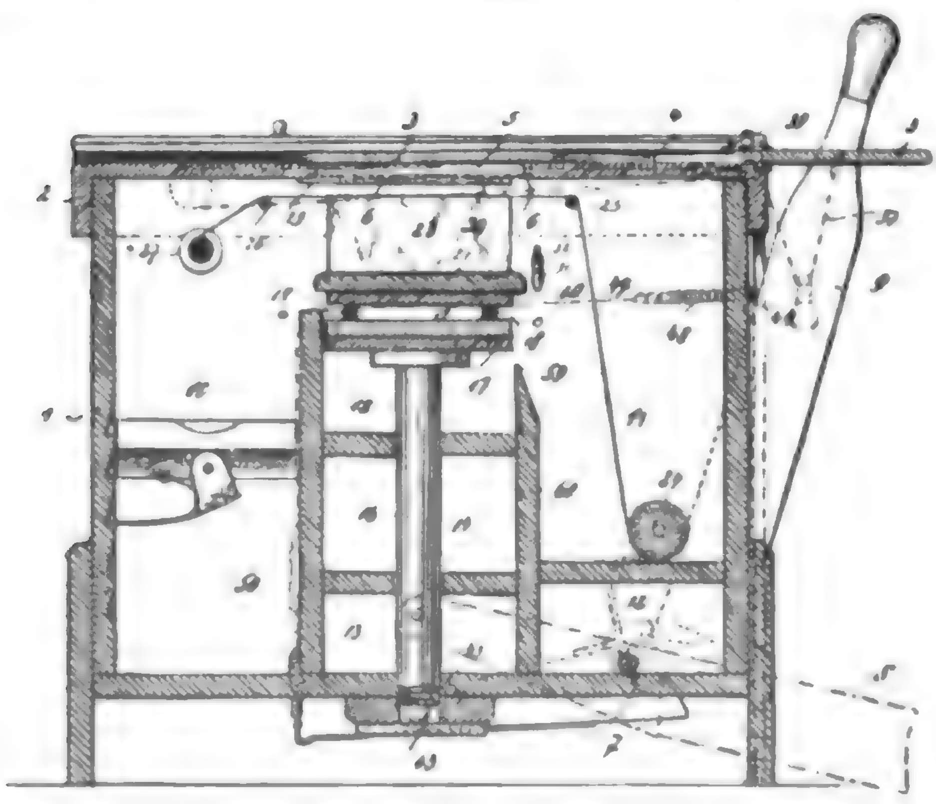


Fig. 140.

bewirkt. Zu beiden Seiten des Apparates sind zwei Handhebel 8, 9 angeordnet, von denen jeder derart zweiteilig und

durch Zugorgane sowohl mit einem vertikal beweglichen Stempel 16, als auch mit einem horizontal in dem Apparat-

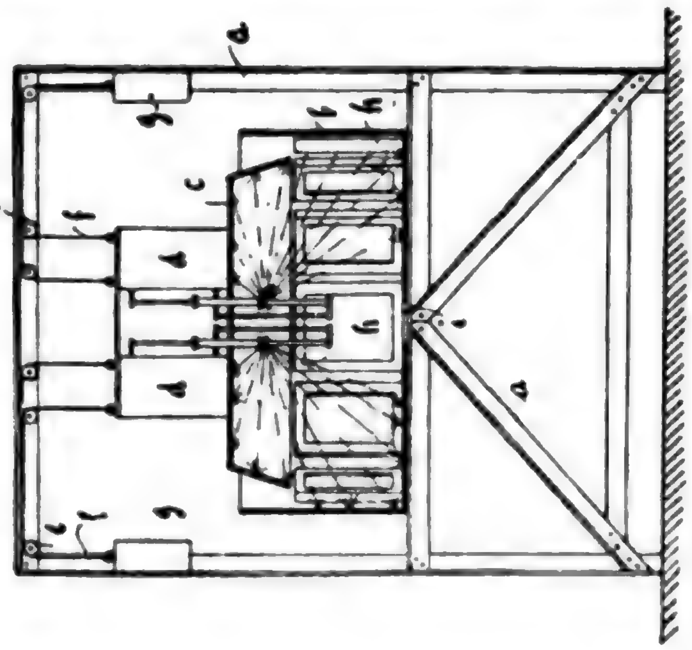


Fig. 141.

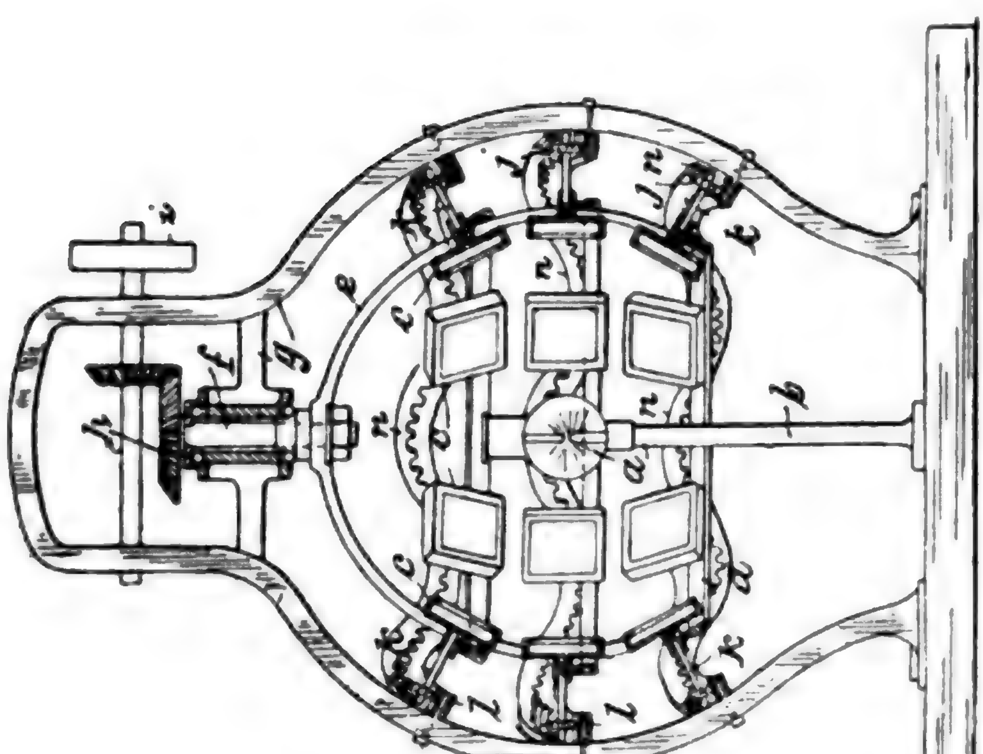


Fig. 142.

deckel angeordneten und mit einer Oeffnung 4 versehenen Schieber 3 verbunden ist, daß durch eine einmalige Abwärtsbewegung eines der Hebel in ununterbrochener Aufeinanderfolge ein Anpressen des Papiers 24, 27 an ein Negativ 6, ein

horizontales Freigeben der Belichtungsöffnung im Apparatdeckel, ein ebenso erfolgendes Schließen dieser Oeffnung und eine Markierung der Bildgrenze erzielt wird („Phot. Chronik" 1903, S. 370).

August Schwarz in Frankfurt a. M.-Sachsenhausen erhielt ein D. R.-P. Nr. 136901 vom 20. Dezember 1901 auf eine Vorrichtung zum gleichzeitigen Beleuchten einer größeren Zahl Kopierrahmen mittels elektrischen Bogenlichtes (Fig. 141). Die Rahmen werden rings um eine oder mehrere Lichtquellen angeordnet. Die Kopierrahmen finden in einem cylindrischen Reflektor *b* Aufstellung, und die Lichtquellen sind mit einem zweiten, über dem ersteren sich findenden Reflektor *c* fest verbunden und können mit diesem

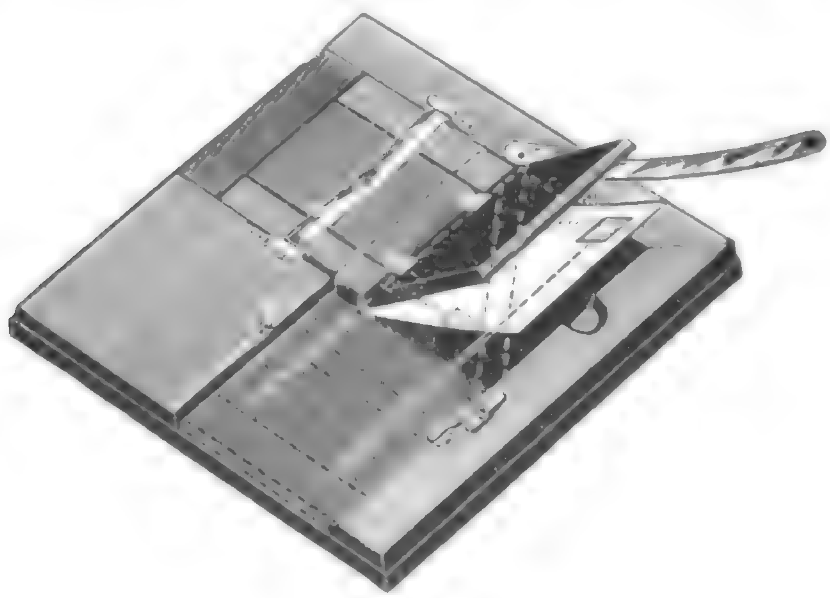


Fig. 143.

je nach der Größe der Kopierrahmen höher oder tiefer gestellt werden („Phot. Chronik" 1903, S. 357).

Auf einen Apparat zum Kopieren von abgetönten Photographieen bei künstlichem Licht erhielt die Firma Wertheim in Berlin ein D. R.-P. Nr. 142954 vom 9. Februar 1902 (Fig. 142). Hierzu dient ein Apparat, bei dem ein oder mehrere, die Kopierrahmen oder dergl. aufnehmende Kästen *c* eine schaukelnde Bewegung ausführen. Die Kästen *c* sitzen an rechtwinklig zu ihnen gerichteten Wellen, die derart beweglich gelagert sind, daß auf ihnen angeordnete Räder oder Rollen sich an wellenförmigen Zahnkränzen oder wellenförmigen Führungsleisten abrollen können („Phot. Chronik" 1903, S. 620).

Eine photographische Kopiermaschine von Intire erhielt ein D. R.-P. Nr. 146685 vom 14. Januar 1903 („Phot. Industrie" 1904, S. 233).

Die Firma Butcher & Sohn in London bringt einen dreiteiligen Kopierrahmen für Postkarten in den Handel (Fig. 143).

Apparate zum Entwickeln von Films. — Trockengestelle, Waschapparate u. s. w.

Ein D. R.-P. Nr. 138821 vom 28. November 1901 erhielt Georg Gerlach in Berlin auf ein Verfahren zur Behandlung von auf langen Papierbahnen kopierten Photographieen in den Bädern (Fig. 144). Die von einer Walze *a* kommende Papierbahn *b*, welche die kopierten Bilder enthält, wird über Rollen *c* und *d* in die Bäder *e*, *f* und *g* geleitet.

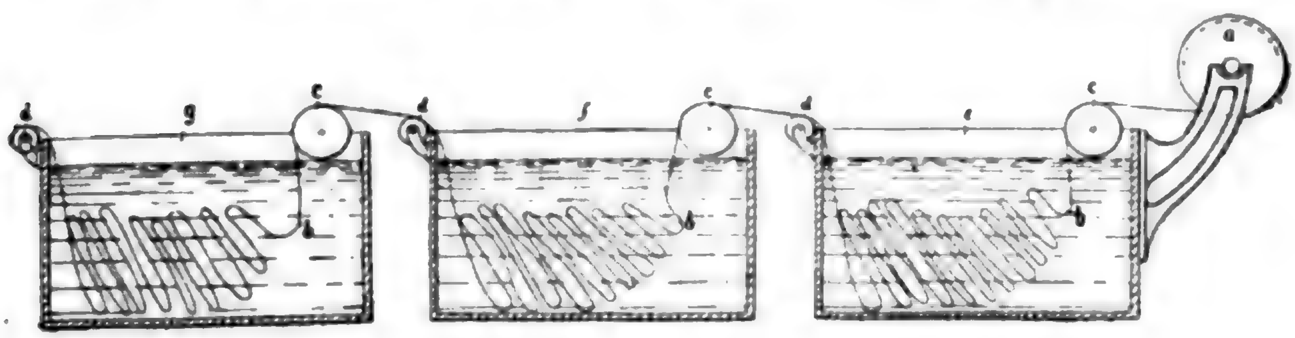


Fig. 144.

Beim Einführen der Bahn ergreift man das freie Ende des von der Walze *a* kommenden Papiers und hält es, nachdem dasselbe die Führungsrolle *c* passiert hat, bei Drehung der Förderwalze *c* derart fest, daß eine Stauung des Papiers im Troge eintritt, wobei sich das Papier in dem Bade *e* in schlangenartige, teils regelmäßige, teils unregelmäßige Windungen legt. Die Lage ist nicht immer genau dieselbe; die auf der Zeichnung dargestellte soll nur ungefähr die Art der Anstauung veranschaulichen. Nachdem man eine beliebige Anzahl nebeneinander angeordneter Lagen in dem Bade *e* erhalten hat, läßt man das Ende des Papiers über die Führungsrollen *d* und *c* laufen, um das Papier in das zweite Bad *f* unter Anstauung in derselben Weise wie in das erste Bad einlaufen zu lassen. Dasselbe wiederholt sich auch für das Bad *g* und überhaupt für sämtliche weiteren Bäder („Phot. Chronik" 1903, S. 421).

Die Film-Entwicklungsvorrichtung von C. F. Kindermann beruht auf einem langsamen Durchziehen der Rollfilms durch eine tiefe, mit Entwickler gefüllte Fayence-

schale, wobei die Streifen in der in Fig. 145 angegebenen Weise geführt und gespannt werden.

Kindermann in Berlin bringt ferner das in Fig. 146 abgebildete Trockengestell für Films und Papierbilder in



Fig. 145.

den Handel, bei welchen die Bilder mit Klammern fixiert werden.

Dieselbe Firma erzeugt auch den in Fig. 147 abgebildeten Waschapparat für Platten, sowie eine Papier-

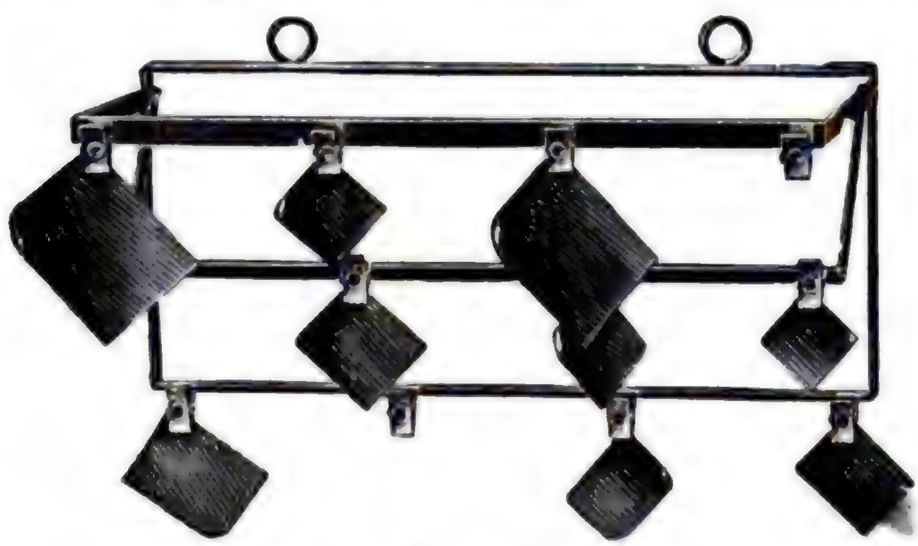


Fig. 146.

schneidemaschine (Fig. 148) mit Quadratnetz, Winkelanlage und transparentem, automatischem Preßbalken (D. R.-G.-M.). Der Vorzug dieser Maschine liegt darin, daß beim Niederdrücken des Messers das Bild automatisch durch

ein Celluloïdlineal gerade auf das Schneidebrett gedrückt und an der Schneidekante festgehalten wird. Dadurch, daß das

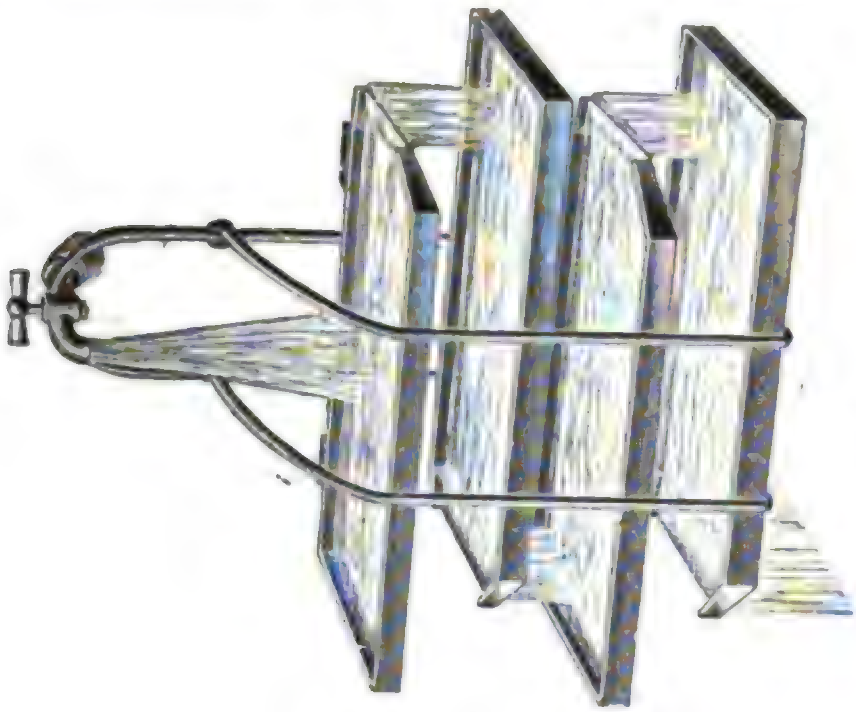


Fig. 147.



Fig. 148.

Festhaltelineal durchsichtig ist, läßt sich die Bildgrenze kurz vor dem eigentlichen Schneiden ganz genau und mit Leichtigkeit erkennen und eventuell noch verändern.

Transportable Dunkelkammern.

Ein D. R.-P. Nr. 138874 vom 3. Dezember 1901 erhielt Tetzner & Silber in Erfurt auf eine transportable photographische Dunkelkammer (Fig. 149). Sie besitzt ein den Oberkörper des Beschäftigten völlig lichtdicht umgebendes, harmonikaartig zusammenklappbares, von zwei gelenkig miteinander verbundenen und mit geeignetem Stoff überzogenen Rahmen 11 und 13 gebildetes Gehäuse in Form eines Viertelcylinders („Photogr. Chronik" 1903, S. 338.

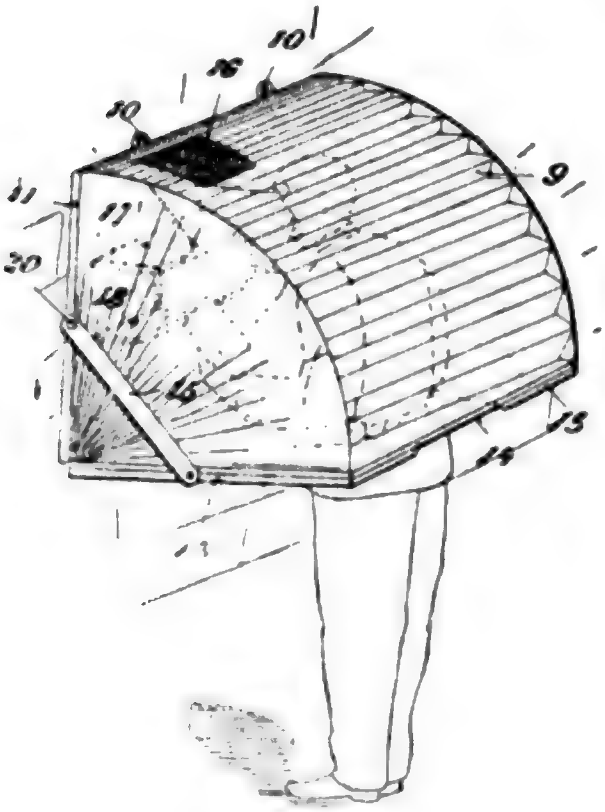


Fig. 149.

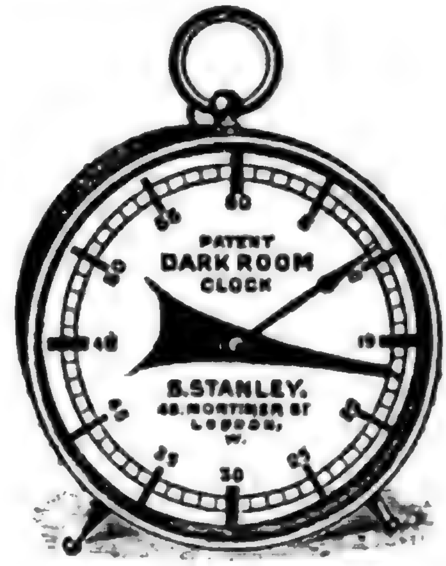


Fig. 150.

Eine zum Entwickeln und Einlegen der Platten in die Kassetten dienende Reisedunkelkammer, bestehend aus einem aufklappbaren Holzkasten mit einem mit Aermeln versehenen roten Stoffmantel verfertigt Paul Krause, Elberfeld, Bachstr. 99. (D. R.-G.-M. Nr. 192947.)

Tassen und Schalen.

Als große Tassen für den Negativprozeß, namentlich zum Entwickeln und Fixieren sehr großer Papierbilder oder für Kinematographenfilms empfiehlt Teape Holztassen, welche mit Paraffin eingelassen und mit warmem Plätteisen geglättet sind („Brit. Journ. Phot." 1903, S. 575).

Nickelschalen oder vernickelte Schalen haben sich zum Entwickeln, Fixieren u. s. w. bewährt („Phot. Mitt." 1904, 4. Heft, „Kleine Chronik", S. 25).

Eine praktische Dunkelkammeruhr konstruierte S. Stanley in London; anstatt der Stunden sind die Sekunden am Zifferblatt markiert, und die starken Zeiger (siehe Fig. 150) gestatten leichtes Ablesen („Brit. Journ. Phot. Almanac" 1901, S. 931).

Lupen. — Sucher. — Belichtungstabellen.

Ueber ein photographisches Chronometer oder Chronophot von Houdry und Durand siehe S. 57 dieses „Jahrbuches" (vergl. auch „Objektive").

Hans Schmidt in Berlin beschreibt in der „Centralzeitung f. Optik und Mechanik" 1903, Nr. 17 einen neuen Sucher für photographische Kameras. Zum Unterschiede von den bisherigen Sucherkonstruktionen mit sphärischen Linsen hat die hier zu beschreibende als Hauptcharakteristikum nicht sphärische, sondern cylindrische Linsen zur Voraussetzung, dabei können nun cylindrische Linsen allein, oder aber auch — allerdings weniger günstig — cylindrische und sphärische Linsen kombiniert in Verwendung kommen. Das zweckentsprechendste Modell eines solchen richtig zeigenden Suchers ist das in Form eines viereckigen Kästchens, in welches vorn eine cylindrische Sammellinse, und über dem üblichen Spiegel eine cylindrische Zerstreuungslinse eingesetzt ist. Zur Erklärung der Wirkungsweise eines so zusammengesetzten Instrumentes diene, unter Zugrundelegung der umstehenden Fig. 151 folgendes (H. Schmidt, D. R.-P., Anmeldung, 1903). Die positive Cylinderlinse *B* besitzt in einem Schnitte *v* parallel zur aufgestellten Zeichnungsebene eine bildentwerfende Sammelwirkung (reelles Bild) für vertikale, also Höhenlinien eines Objektes. Diese Wirkung wollen wir als „Höhenfokus" bezeichnen. In einem horizontal und senkrecht zur Zeichnungsebene verlaufenden Schnitt *h* besitzt die positive Cylinderlinse *B* keinen Fokus, sie repräsentiert also in dieser Richtung eine planparallele Platte. Die negative Cylinderlinse *C* besitzt in dem Schnitte *v* parallel zur aufgestellten Zeichnungsebene keinen Fokus, sie repräsentiert also in dieser Richtung eine planparallele Platte. In einem vertikalen Schnitte *t* senkrecht zur aufgestellten Zeichnungsebene besitzt die negative Cylinderlinse eine bildentwerfende Zerstreuungswirkung (virtuelles Bild) für horizontale, also Breitenlinien eines Objektes. Diese Wirkung wollen wir als „Seitenfokus" bezeichnen. Vermöge des „Höhenfokus" der positiven Cylinderlinse werden die vertikalen Linien eines Objektes reell und

„auf dem Kopf stehend“ abgebildet, aber durch den hinter der positiven Linse liegenden (unter 45 Grad geneigten) Spiegel *S*, der bekanntlich eine Höhenvertauschung verursacht, wieder aufgerichtet, so daß in diesem Sinne ein richtiges Bild resultiert, das durch die nachfolgende, negative Linse nicht alteriert wird, weil diese in der hier in Betracht kommenden Schnittebene *v* als planparallele Platte anzusehen ist. Vermöge des „Seitenfokus“ der negativen Cylinderlinse werden die horizontalen Linien eines Objektes virtuell und ohne Vertauschung abgebildet. Es liegt also hier der in der Optik bisher nicht bekannte Fall vor, daß bei einem, durch das Instrument gesehenen Bilde die vertikalen Linien reeller, die

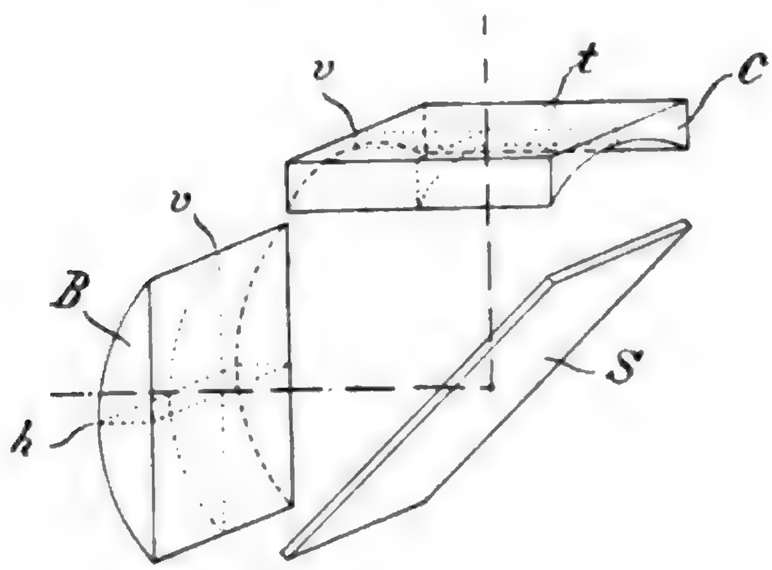


Fig. 151.

horizontalen virtueller Natur sind, und das ganze Bild dennoch für das betrachtende Auge einen vollkommenen Eindruck macht. Für die Bildrichtigkeit ist es ganz gleichgültig, von welcher äußeren Form die positive, resp. negative Cylinderlinse ist, und ob eine oder beide von ihnen wieder aus einer oder mehreren Einzellinsen bestehen. Auch können ohne Schaden für die Bildrichtigkeit die beiden Arten von Linsen (positive und negative) zusammen vor dem Spiegel, zusammen nach dem Spiegel, oder die eine Art vor, die andere nach dem Spiegel (wie in der Figur angenommen) angeordnet werden. Das durch diesen Sucher entworfene Bild ist ein klares, äußerst helles.

Serienapparate. — Kinematographen. — Stereo- und Mikrokinematographie.

Strobostereoskop nennt G. Jäger einen Apparat, welcher Aehnlichkeit mit der rotierenden Scheibe eines Stroboskopes hat und stereoskopische Effekte erzielen läßt (Sitzber. d. Kais. Akad. d. Wissensch. Wien 1903, Abt. 2a, Bd. 112, S. 985).

Serienphotographieen von Menschen und Tieren in Bewegung und solche von brandenden Wogen u. s. w. publiziert Albert Londe in seinem Atlas „Album de Photochromographies documentaires à l'usage des artistes" (Paris, Ch. Mendel 1903).

Kinematographische Aufnahmen bei künstlichem Licht publiziert der „New York Herald" (3. Januar 1904). Es waren Cooper-Hewittsche Quecksilberlampen mit transportabler Batterie benutzt worden, bei deren enorm aktinischem Lichte Personengruppen in ihrer Wohnung auf Films kinematographisch aufgenommen wurden („The Amateur Photogr." 1904, Bd. 39, S. 66).

Stereoskopische kinematographische Bilder herzustellen soll, wie bereits gemeldet, dem berühmten Pariser Chirurgen Dr. Doyen gelungen sein; die Erfindung befindet sich noch im Entwicklungsstadium. Man hofft, den Betrachtungsapparat an gewöhnlichen Operngläsern anbringen zu können; zu gleicher Zeit meldet „The Optician and Photographic Trades Review", daß es ihrem Mitarbeiter Theodor Brown gelungen sei, direkte stereoskopische Projektion lebender Bilder zu erzielen. Zur Ausbeutung dieser Erfindung hat sich bereits eine „Stereoscopic Living Picture Company" gebildet.

Ueber die Konstruktion von Kinematographen findet sich eine Mitteilung im „Bull. Soc. Franç. Phot." 1904, S. 12 (mit Figuren).

Ueber Ernemanns „Kino" siehe S. 53 dieses „Jahrbuches".

Das Biophon dient dazu, das Bild und die Stimme zugleich aufzunehmen und wiederzugeben. Oskar Meßter kombinierte (wie es bereits mehrfach früher geschah) Kinematograph mit Grammophon („Die Phot. Industrie" 1903).

Eine einfache Kamera zur Aufnahme und Projektion kinematographischer Bilder wird unter dem Namen „Tardeo-Camera" in den Handel gebracht (Tardeo-Camera Co., 17, Shaftesbury Avenue, London, W.).

Mikro-Kinematographie. „Amateur-Photograph" berichtet über die neueste Errungenschaft von Charles Urban, der sich um das Bioskop so verdient gemacht hat.

Durch Anwendung sehr rapider orthochromatischer Schichten konnte er auch bei tiefgelbem Farbfilter und Belichtungen von $^1/_{16}$ Sekunde kinematographische Filmbänder von lebenden Mikroorganismen herstellen. Das Aufnahmeformat ist etwa briefmarkengroß und entspricht einer 800 fachen Vergrößerung. Durch die Projektion erlangt die Vergrößerung das 38 millionenfache des Originals. Zwar war es bisher möglich, durch mikroskopische Projektion derartige Gegenstände direkt auf dem Schirm abzubilden; die lebenden Präparate sind aber viel schwieriger zu beschaffen und entsprechen nicht immer den Erwartungen.

Mehrere Patentbeschreibungen befassen sich mit dem Kinematographen: A. E. Guttin in Paris nahm ein D. R.-P. Nr. 141053 vom 22. Juli 1900 auf einen Schnellseher mit unbiegsamen Bildplatten an einem Bande ohne Ende. Es sind die Bildplatten in enger Aufeinanderfolge frei pendelnd an dem Bande aufgehängt („Phot. Chronik" 1903, S. 369).

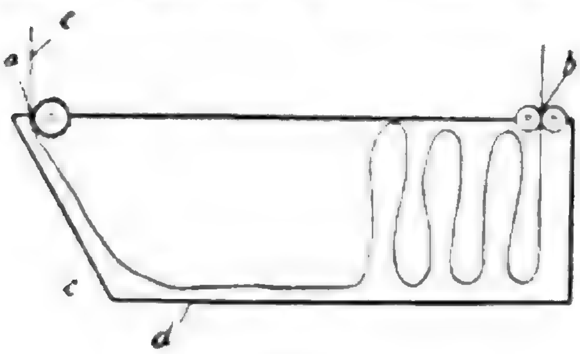


Fig. 152.

Ein D. R.-P. Nr. 140528 vom 9. September 1900 erhielt Ladislaus Emanuel Granichstaeden in London auf einen Sammelbehälter für den jeweilig unbenutzten Teil des Bildbandes von Serienapparaten mit endlosem Bildband (Fig. 152). Hierzu dient ein Sammelbehälter *d*, bei dem an der Eintrittsstelle des Bandes *a* eine mit den anderen beweglichen Teilen des Apparates angetriebene Schaltwalze angeordnet ist, welche mit ihren Zähnen in Löcher des Filmbandes *c* eingreift, um es zwangläufig in den Behälter von außen einzutreiben („Phot. Chronik" 1903, S. 369).

Karl Späth und Emil Grabsch in Berlin erhielten ein D. R.-P. Nr. 145005 vom 20. August 1902 auf ein Verfahren zum Einkopieren von Inschriften in die einzelnen Bilder von Serienfilms. Es wird entweder vor der Entwicklung der negativen Bilder oder bei Herstellung der positiven Bilder durch das Belichtungsfeld außer dem Negativfilm ein Inschriftenfilm geführt, welcher nur dann um ein Inschriftfeld weitergeschaltet wird, wenn eine mit anderer Inschrift zu versehende Gruppe von Bildern zu dem Belichtungsfeld gelangt („Phot. Chronik" 1904, S. 125).

Panorama-Apparate.

Eine Panoramakamera zur Aufnahme von Kreisaufnahmen bis 360 Grad konstruierte J. Fickenwirth; eine feststehende Trommel trägt einen Film, um welchen sich die Kamera bewegt und jede Filmstelle durch einen Schlitz belichtet (D. R.-G.-M. 204112; „Die Phot. Industrie" 1903, S. 589).

Auf eine andere, derartigen Zwecken dienende Kassette wurde ein D. R.-P. Nr. 136120 vom 25. September 1900 erteilt.

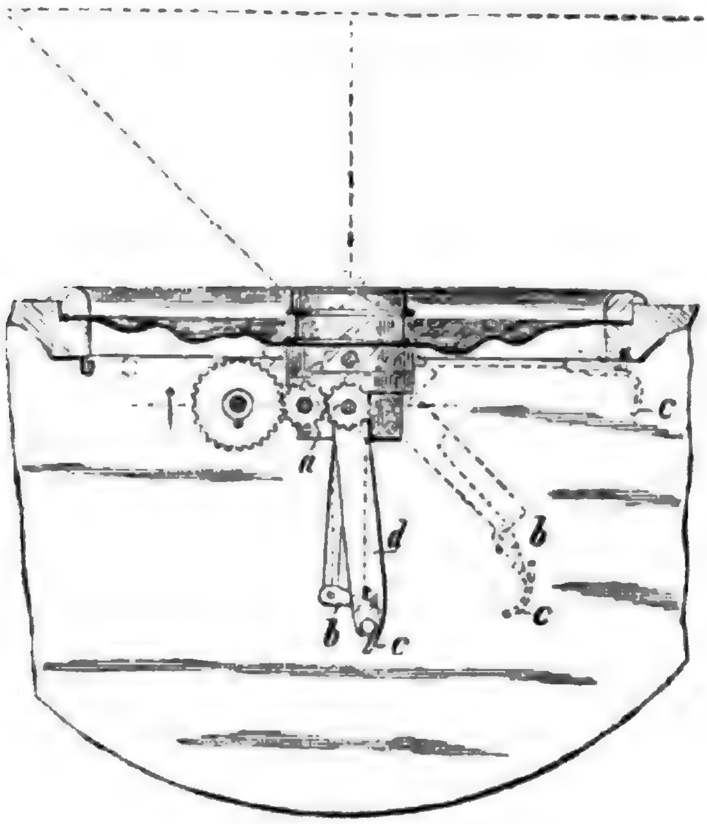


Fig. 153.

The Multiscope and Film Company in Burlington, V. St. A. Die Panoramakamera mit schwingendem Objektivträger, welche auf bestimmte Teilaufnahmen einstellbar ist (Fig. 153) besitzt einen schwingenden Objektivträger *a*, der nach Durchlaufen eines bestimmten Drehungswinkels mit einem auf den Objektivverschluß *b* einwirkenden Hebelarm *c* gegen einen Anschlag *d* anstößt, der in verschiedenen Stellungen eingestellt werden kann („Phot. Chronik" 1903, S. 294).

Photogrammetrie.

Einen ausführlichen Bericht über die Fortschritte der Photogrammetrie schreibt Professor Doležal S. 177 dieses „Jahrbuches“.

Ueber österreichische Versuche, Drachenphotogramme kartographisch zu verwerten, und deren bisherige Resultate veröffentlichte Scheimpflug eine interessante Abhandlung mit Illustrationen in der „Phot. Corresp.“ 1903, Nr. 518, S. 659

Mikrophotographie.

Einen ausführlichen Bericht über die Fortschritte der Mikrophotographie von Marktanner-Turneretscher siehe auf S. 194 dieses „Jahrbuchs“.

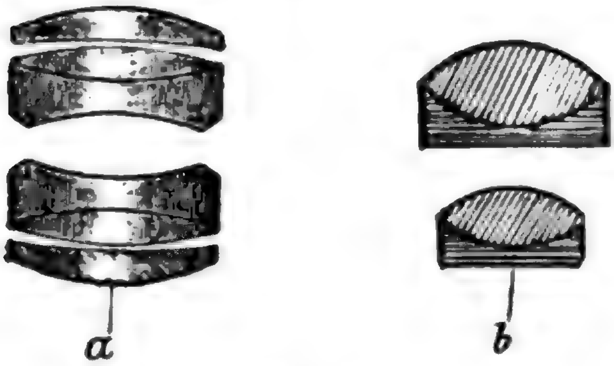


Fig. 154.

Ueber „Mikrophotographie bei stärksten Vergrößerungen“ berichtet Karl Kruis auf S. 15 dieses „Jahrbuchs“.

In „Brit. Journ. of Phot.“ (1903, S. 864) wird das Mikroplanar für Mikrophotographie besprochen und in Fig. 154a die Mikroplanarkombination und in Fig. 154b die ältere Form der Mikro-Objektive beschrieben.

J. J. Pigg empfiehlt Schwingstative (nach Art der Reproduktionsanstalten) für Photomikrographie, um Störungen durch Erschütterungen hintanzuhalten („Brit. Journ. of Phot.“ Almanac 1904, S. 890).

Im Verlage des „Apollo“ (Franz Hoffmann) in Dresden erschien ein Buch über Mikrophotographie für Liebhaberphotographen, herausgegeben von Dr. Benno Wandolleck (1903).

A. Skrabal publiziert in seinen kritischen Studien zur titrimetrischen Eisenbestimmung mittels Permanganats („Zeitschr. f. analyt. Chemie“ 1903) Mikrophotographieen von verschiedenen Proben von galvanisch gefälltem Eisen, welches bei verschiedenen Spannungen veränderliche Strukturen zeigt. Die Mikrophotographieen wurden an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien hergestellt.

Mikroskopisch verkleinerte Photographieen, welche man häufig in Federhaltern, Bleistiften, in Rosenkranzkreuzchen, in Uhranhängseln und dergl. Artikeln sieht, werden Stanhopes genannt und hauptsächlich in Paris fabriziert; in Deutschland liefert solche Bilder Friedrich Hofmann in Dresden-A. Man wende sich auch an die Optische Industrie-Anstalt vorm. Emil Busch, Akt.-Ges., Rathenow. Die Herstellung der Linsen geschieht in großem Maßstab nicht durch Guß, sondern durch Schleifen, indem an kleine Glasstäbchen von passender Länge an der einen Seite eine Planfläche, an der anderen Seite eine gewölbte Fläche angeschliffen wird. Die Bildchen werden mittels des nassen Eiweißverfahrens (Taupenot-Prozeß, siehe Eders „Handb. d. Phot.“, 2. Aufl., 1898, S. 533) hergestellt, und zwar mittels eigener Apparate, die die Erzeugung einer größeren Anzahl von Kopieen durch ebenso viele Objektive nach einem Original ermöglichen. Die optische Ausrüstung für derartige Apparate liefert die Firma J. D. Wedel, Holstein. Eine eingehende Literatur über diesen Gegenstand existiert nicht („Phot. Chronik“ 1903, S. 548).

Stereoskopie. — Stereoskopische Projektion.

Ueber Fortschritte und Neuerungen auf dem Gebiete der Stereoskopie siehe Theodor Dokulil auf S. 113 dieses „Jahrbuchs“.

Im Verlage der Gutenberg Preß Co. Ltd. in London erschien ein Werk von Theodor Brown: „Stereoscopic Phenomena of Light and Sight“ (1903).

Ueber Theodore Browns Methoden der Herstellung von Stereoskopbildern siehe den Artikel von A. Elschnig auf S. 24 dieses „Jahrbuchs“.

Louis Stockhammer gibt ein Buch unter dem Titel Stéréoscopie Rationelle heraus, welches im Verlage von A. Storck & Cie. in Paris 1904 erschien.

Ueber W. A. Nagel, „Stereoskopie und Tiefenwahrnehmung im Dämmerlicht“, siehe „Zeitschr. f. wiss. Phot.“ 1903, S. 145.

Otto Weiß berichtet in der „Zeitschr. f. wiss. Phot.“ 1903, S. 106, über das Verhalten der Akkommodation beim stereoskopischen Sehen.

P. Grützner schreibt über einige Versuche über stereoskopisches Sehen („S.-A.“ 58 S. Bonn, E. Strauß, 1902). Das bereits 1853 von W. Rollmann in „Pogg. Ann.“ (30 u. 90, S. 186) beschriebene, neuerdings für einige Pfennige

käufliche Farbenstereoskop, das auch Helmholtz in seiner „Phys. Optik" 1896, S. 835, erwähnt, wird hier bei einer Reihe neuer Versuche benutzt. Eine Vertauschung der Gläser oder eine Kopfstellung des Bildes gibt pseudoskopischen Effekt. Es tritt klar hervor, wie sehr wir die Größe der von uns gesehenen Gegenstände bei gleichen Netzhautbildern nach der Größe ihrer scheinbaren Entfernung beurteilen. Wenn die Gläserfarben gut ausgewählt sind, empfiehlt sich das Stereoskop auch für stereoskopische Wandbilder und Projektion. — Im zweiten Teile behandelt Grützner die durch prismatische Glaskeile hervorgerufenen stereoskopischen Erscheinungen, im dritten das stereoskopische Sehen bei verändertem Augenabstand (Telestereoskop). Kepler schon hat den Augenabstand die Basis genannt, von der aus wir die Welt betrachten; vor Helmholtz (1857) hat schon Hardi („Phyl. Mag." 1853, 5, S. 422) dieselbe Spiegelkombination zur Vergrößerung dieser Basis angegeben. Erst das mit Prismen konstruierte Zeißsche Relief-Fernrohr hat der Sache eine praktische Bedeutung verliehen. Grützner hat verschiedene, von früheren Beobachtungen abweichende Ergebnisse erhalten. Für die Zeißschen Relief-Fernrohre will er beachtet wissen, daß der Feldstecher nach der Tiefe verflacht, und daß man den Abstand der beiden Objektive ebenso viele Male größer machen müßte, wie die lineare Vergrößerung, um dies nach Möglichkeit zu vermeiden („Beibl. zu d. Annal. d. Physik" 1903, Nr. 2, S. 164; „Zeitschr. f. wissensch. Phot." 1903, S. 144).

Projektion mit stereoskopischer Wirkung. Max Petzold vereinfachte das Verfahren von d'Almeide und Anderson; dieses besteht darin, daß man zwei stereoskopische Bilder durch zwei Apparate auf die Wand wirft und sie durch eine Prismenbrille betrachtet. 1897 erregten derartige Bilder auf der Naturforscherversammlung in Braunschweig Aufsehen. Petzold arbeitet mit einer Projektionslampe und gewöhnlicher Brille, wobei man eines der beiden stereoskopischen Bilder rot, das andere grün färbt, die beiden farbigen Stereoskopbilder so übereinander klebt, daß sich korrespondierende Punkte decken, mit einem Projektionsapparat projiziert und dann das Bild durch eine Brille mit je einem roten und grünen Glas betrachtet. M. Petzold in Chemnitz stellt solche Diapositive durch Kopieren auf Glasplatten mit Chromatgelatine her, wäscht mit kaltem Wasser und färbt die eine Stereobildhälfte mit Ponceau-, die andere mit Säuregrün-Lösung. Man legt die beiden Bilder übereinander, projiziert sie und betrachtet sie mit der erwähnten Brille. Petzold führte in Elberfeld 1903 solche stereoskopische Projektionsbilder vor („Phot.

Mitteil." 1903, Bd. 40; „Kleine Chronik", Heft 16, S. 124; „Physikal. Zeitschr." 1903, S. 891). Prof. Dr. Elschnig demonstrierte in der Wiener Photographischen Gesellschaft 1904 dieses hübsche Verfahren mit selbsthergestellten Diapositiven.

Ueber stereoskopische Projektion siehe „Bulletin der belgischen photographischen Gesellschaft" 1903, S. 572.

Ueber die Herstellung stereoskopischer Wandbilder mittels Projektionsapparates" siehe das Referat von E. Hering auf S. 111 der „Zeitschr. f. wiss. Phot." 1903.

Wie in Wiener Tagesjournalen vom 15. Dezember 1903 gemeldet wurde, soll es dem Maler Michetti aus Francavilla in Italien gelungen sein, stereoskopische Bilder mittels reflektierter Lichtstrahlen zu erhalten. Nach dieser kurzen Mitteilung scheint es sich hierbei um die Verwendung von Spiegeln bei stereoskopischen photographischen Aufnahmen zu handeln. Die Aufnahme von stereoskopischen Photographieen mittels Spiegelreflektoren ist jedoch keineswegs neu. Bereits vor längerer Zeit hat Theodor Brown in England zwei etwas gegeneinander geneigte Spiegel vor einer gewöhnlichen, mit einem einzigen Objektive versehenen photographischen Kamera angebracht, wie in diesem „Jahrbuch" für 1903 beschrieben ist; dadurch werden zwei stereoskopisch wirkende Lichtbilder mittels einer Exposition auf einer Platte knapp nebeneinander erzeugt. Brown nannte diesen Apparat „The stereoscopic Transmitter" und schildert denselben ausführlich in seinem oben genannten Spezialwerke „Stereoscopic phenomena of Light and Sight". Mittels dieser Methode lassen sich auch Stereoskopbilder größeren Formats erhalten. Zur Besichtigung solcher eignen sich die Linsenstereoskope weniger als die Spiegelstereoskope, welche bereits Helmholtz beschrieben hat, und die in verbesserter Form von Cazes in Frankreich ausgeführt und 1900 bei der Pariser Weltausstellung ausgestellt waren. Ein solches leistete namentlich beim Betrachten von großen stereoskopischen Röntgenbildern vorzügliche Dienste. Inwieweit die angebliche Erfindung Michettis einen Fortschritt gegenüber den erwähnten, bereits bekannten stereoskopischen Methoden, welche auf der Anwendung der Spiegelreflexion beruhen, bedeutet, läßt sich vorläufig nicht bestimmen.

Baron Hübl weist in „Lechners Mitt." darauf hin, daß bei gewöhnlichen stereoskopischen Landschaftsaufnahmen die stereoskopische Wirkung bei Entfernungen von etwa 300 m aufhört. Macht man aber die Aufnahmen von zwei 60 bis 70 cm voneinander entfernten Standpunkten aus, so geben 3000 m entfernte Gegenstände noch stereoskopische Wirkung.

Solche Bilder sehen indessen unnatürlich aus, so, als ob man kleine Modelle photographiert hätte. Stereoskopische Wirkungen für noch größere Entfernungen erreichte Warren de la Rue im Jahre 1856. Er zog aus dem Umstande Nutzen, daß der Mond nicht immer genau dieselbe Fläche der Erde zukehrt. Aus seinen vielen Mondaufnahmen wählte er zwei gleich große aus, die eine stereoskopische Wirkung ergaben. Der Eindruck war auch hier so, als ob die Aufnahmen nach einem kleinen Modell gemacht wären. Warren mußte damals

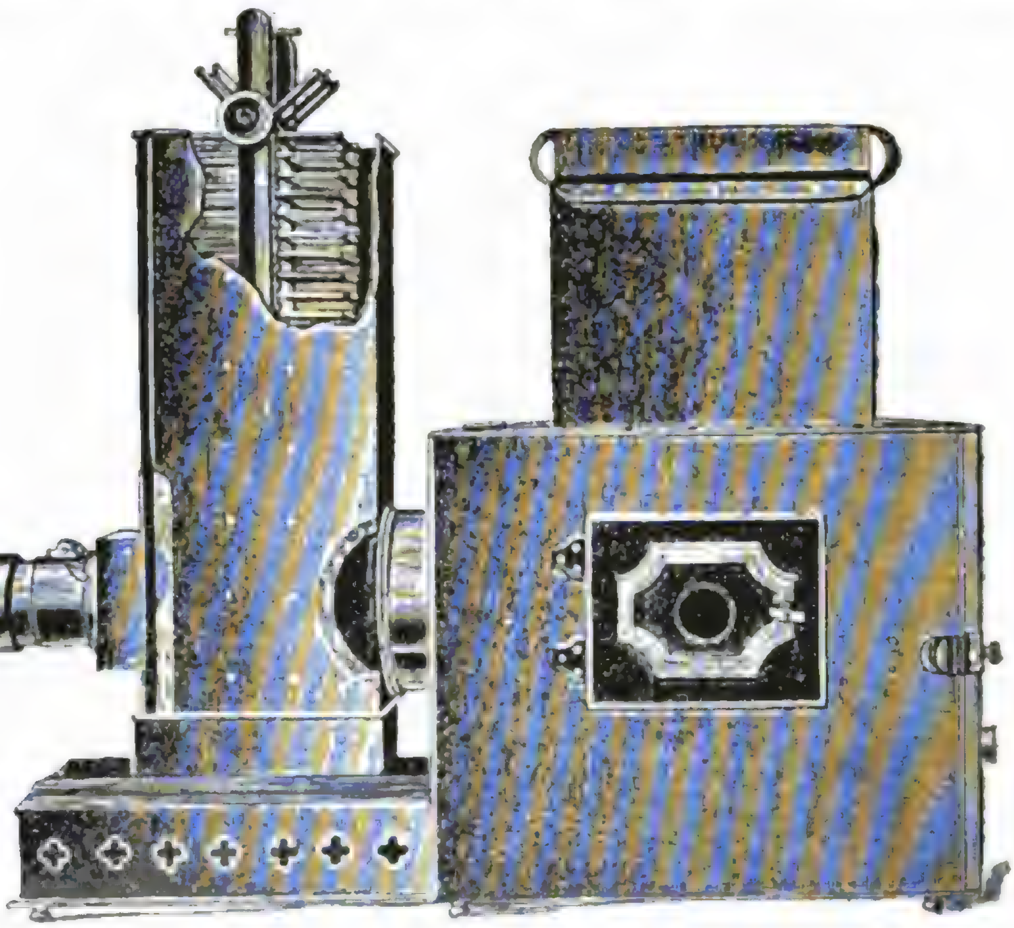


Fig. 155.

natürlich ein Uhrwerk benutzen, um der Mondbewegung zu folgen. Heute kann man dies ersparen, da bei unseren hochempfindlichen Platten Aufnahmen von wenigen Sekunden genügen („Phot. Rundschau" 1903, S. 142).

Einen Stereoskopkasten, bei welchem das Auswechseln der Stereoskopbilder dadurch erfolgt, daß die Bilder an einer Kette vor dem Apparate vorbeigeschoben und dann umgelegt werden, bringt die Firma Mattey Père & Fils in Paris 1904 in den Handel. Der Apparat kann auch, wie Fig. 155 zeigt, mit Projektionslampen verwendet werden.

Ueber die bis jetzt mit dem Stereokomparator auf astronomischem Gebiete erhaltenen Versuchsergebnisse siehe C. Pulfrich in „Ztschr. f. wiss. Phot." 1903, S. 109.

Der Gebrauch des Stereoskops in der Medizin siehe Edward Davis („Brit. Journ. Phot. Almanac" 1904, S. 808).

Projektionsverfahren. — Dreifarbenprojektion. — Apparate zur Vergrößerung von Negativen.

In Liesegangs Verlag (M. Eger) in Leipzig erschien eine 11. Auflage des Werkes von Dr. Paul Ed. Liesegang: „Die Projektionskunst". (Bearbeitet von F. Paul Liesegang und Dr. V. Berghoff.)

H. Krüß schreibt über die Verwendung des elektrischen Bogenlichtes in Projektions- und Vergrößerungsapparaten („Physik. Zeitschr." 1902, S. 428 bis 433). Er untersuchte die Abhängigkeit der Lichtverteilung bei Bogenlampen von der Stellung der parallelachsigen Kohlen zueinander und der Neigung ihrer Achsen gegen die Vertikale. Er fand die günstigsten Verhältnisse, wenn die untere negative Kohle so weit vorgeschoben wird, daß ihre vordere Kante mit der der positiven Kohle in einer Ebene steht und wenn ferner die Kohlenachsen um etwa 30 Grad gegen die Vertikale geneigt werden. (Diese Resultate finden sich im Einklang mit der von optischen Werkstätten seit längerem empfohlenen Kohlenstellung für Projektionszwecke. Ein ruhigeres Brennen der Lampen wird durch Anbringung eines kräftigen Magnetfeldes, das den Lichtbogen nach vorn drückt, erzielt. Anm. d. Ref. des „Beibl. zu d. Annal. d. Physik" 1903, Nr. 4, S. 391.)

Projektionsapparate für Dreifarbenprojektion mittels dreier getrennter elektrischer Lampen werden von Professor Miethe zur Projektion und additiven Farbenmischung von Dreifarbendiapositiven benutzt. Ives wendete das Prinzip einer einzigen elektrischen Lampe an und trennt das Licht mit Hilfe eines Spiegelsystems in drei Komponenten. J. Precht benutzt eine gewöhnliche Projektionseinrichtung mit einer elektrischen Lampe, schaltet jedoch in den Strahlengang des die Lampe verlassenden parallelen Lichtbündels drei rechtwinklig geschnittene, plankonvexe Sammellinsen ein. Dadurch entstehen drei gleichwertige konvergente Strahlenkegel, in welche die dreifarbigen Lichtfilter und Dreifarbendiapositive zur Projektion eingeschaltet werden. Die Lichtstärke ist jedoch geringer als bei Miethes Anordnung („Zeitschr. f. wissenschaftl. Phot." 1904, S. 60).

Ueber den Projektionsapparat der „Urania" für Dreifarbenphotographie schreibt B. Donath in der „Zeitschr. f. wissenschaftl. Phot." (1903, Bd. 1, S. 94).

Hierbei sei die photochromoskopische Projektionslaterne nach einem älteren Ivesschen Patent in Erinnerung gebracht, welche die Optische Anstalt Newton & Co., 3 Fleet Str., London, neuerdings in den Handel bringt und ankündigt (Preis 10 bis

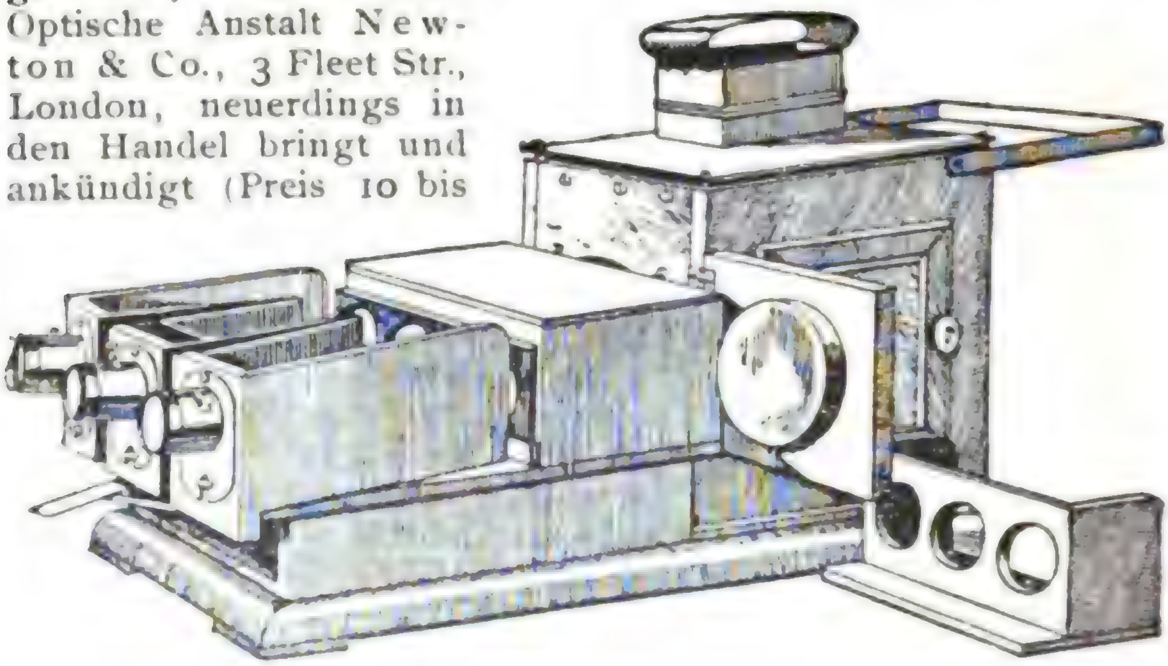


Fig. 156.

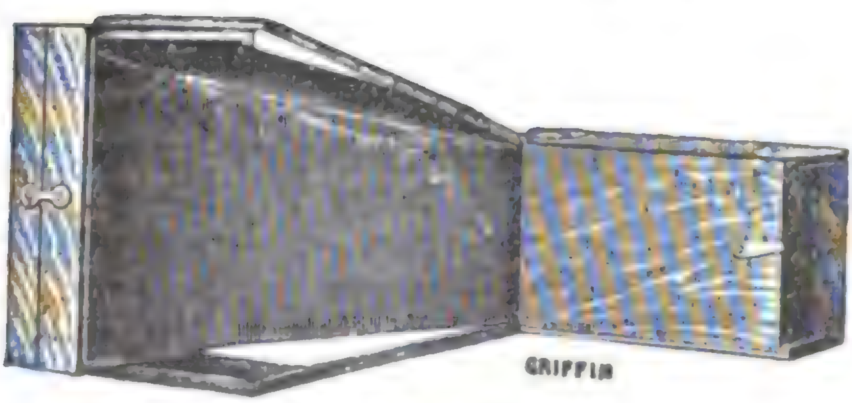


Fig. 157.



Fig. 158.

14 Pfd. Sterl. mit sechs verschiedenen Diapositivserien und roten, grünen und blauen Farbenschirmen). Fig. 156 erläutert diesen Apparat.

Griffin empfiehlt in seiner Broschüre „Enlarging at home" (London 1903) einfache Vergrößerungsapparate (Fig. 157 u. 158) mit fixem Fokus, welche aus einer zusammenklappbaren Kamera mit Objektiv und angesetztem Holzkasten besteht, in welchen das zu vergrößernde Negativ eingesetzt wird.

Dunkelkammerbeleuchtung.

Gefärbte Gelatinefolien für Dunkelkammerbeleuchtung stellen die Vereinigten Gelatine- und Flitterfabriken, Akt.-Ges. in Hanau, in gelber, hellroter und dunkelroter Farbe her. Ein dunkles Rot läßt nur Licht bis zur Wellenlänge 650 durch und ist deshalb für Arbeiten mit Aethylrot oder ähnlichen panchromatischen Platten geeignet (Miethe, „Phot. Chronik" 1904, S. 81). Diese Gelatinefolien für Dunkelkammerbeleuchtung können nur in Lampen mit flachen Glasscheiben verwendet werden. Man schneidet das Lichtfilter genau nach der Größe der Glasscheibe, befestigt es auf letzterer durch Umkleben mit einem schwarzen Papier- oder Leinwandstreifen und schiebt die Scheibe so in den Falz, daß das Lichtfilter durch die Glasscheibe vor direkter Erwärmung geschützt ist. Besitzt die Lampe einen Doppelfalz für zwei Glasscheiben, so schiebt man in jeden Falz eine gewöhnliche Glasscheibe und zwischen beide, jedoch noch in den rückwärtigen Falz, das gleich groß zugeschnittene Lichtfilter, ohne es auf eine der Glasscheiben aufzukleben. Die letzte Methode der Verwendung hat sich am besten bewährt, weil das Lichtfilter etwas Spielraum hat und dadurch beim Erwärmen und Abkühlen den Spannungsdifferenzen mehr widersteht. Gelb dient für Positivräume, nassen Kollodiumprozeß und Chlorsilber-Entwicklungsverfahren; Hellrot für künstliches Licht und gewöhnliche Trockenplatten und Bromsilberpapiere; Rot für Tageslicht als Dunkelkammerbeleuchtung und für Laternen bei farbenempfindlichen Platten; Dunkelrot für hochfarbenempfindliche und panchromatische Platten.

Abney empfiehlt zur Dunkelkammerbeleuchtung (zum Entwickeln orthochromatischer Platten) das Verglasen der Laternen mit chromgrünem Glase, auf welches orangefarbiges Papier geklebt ist. Das Licht einer Kerze, welches durchfällt, erscheint fast weiß, und wenn es auf weißes Papier fällt, so erscheint die Oberfläche farblos. So schwach dieses Licht ist, so kann man doch alle Details im Bilde beim Hervorrufen beurteilen („Photography" 1903, S. 114).

Parzer-Mühlbacher empfiehlt die bekannte Kaliumbichromatlösung (siehe Eders „Ausf. Handbuch d. Phot.", 5. Aufl, Bd. 3, S. 352) an Stelle von Dunkelkammerscheiben beim Arbeiten für gewöhnliche Trockenplatten („Phot. Mitt." 1903, S. 234).

Gelbgefärbtes Papier zum Bekleben von Dunkelkammerfenstern ist schon lange im Gebrauch. Belliene in Frankreich bringt solches Papier unter dem Namen „Papier à l'Anactinochryne" in den Handel. Nach Zuntz gibt Thio-

flavin, ein gelber Farbstoff, ganz dieselben Resultate wie das genannte Papier Bellienes („Bull. de la Soc. Lorr. de Phot." 1903, S. 80).

Dr. Lüppo-Cramer fand die aus der mehrfach empfohlenen Kombination von Methylviolett + Tartrazin gewonnenen Filter auch bei relativ sehr starker Färbung für gewöhnliche Platten viel weniger sicher als die Kupferoxydul-Ueberfangscheiben; das Methylviolett lasse auch bei relativ großer Konzentration anscheinend noch Grün durch, was man allerdings mit dem Spektroskop nicht sehe, welches aber genügt habe, um Platten völlig zu verschleiern, die bei gleicher Exposition vor einem gewöhnlichen viel helleren Ueberfangglas noch nicht affiziert seien. Da die Empfindlichkeit der Platte im Entwickler bekanntlich sehr verringert ist, so sind die praktischen Anforderungen an die Lichtsicherheit bei der Verarbeitung ungefärbter Platten allerdings geringe; anders liegt die Sache in einer Trockenplattenfabrik, wo die trockenen Platten sorgfältig sortiert werden müßten. Er zieht auf Grund praktischer Erfahrungen das alte, viel geschmähte, in der Masse gefärbte rote Glas allem anderen vor („Phot. Korresp." 1904, S. 186).

Künstliches Licht.

Ueber künstliche Lichtquellen, nach ihrem physikalischen Wert geordnet und über die photometrisch-ökonomische Reihenfolge der gebräuchlichen Lichtquellen siehe O. Lummers Werk „Die Ziele der Leuchttechnik" (München und Berlin 1903).

Eder stellte genaue photometrische Untersuchungen über die chemische Helligkeit von brennendem Magnesium, Aluminium und Phosphor an (Sitzungsbericht d. Kaiserl. Akad. d. Wissensch. in Wien, Mathem.-naturwissensch. Klasse, Bd. CXII, Abt. IIa, April 1903; auch „Phot. Corresp." 1903). Er fand die optische Helligkeit eines (in Lampen mit Uhrwerk) brennenden Magnesiumbandes = 135 Hefner-Amyl-Einheiten (Hefnerkerzen). Frei einstrahlendes Magnesiumlicht auf Bromsilbergelatine nach Entwicklung gibt die chemische Helligkeit pro 1 mg Magnesium = 435 Hefner-Meter-Sekunden (H.-M.-S.); auf Chlorsilbergelatine = 872 H.-M.-S. — Relative Aktinität des Magnesiumlichtes für Bromsilber und Chlorsilber: Setzt man die optische Helligkeit des Magnesiumlichtes = 135 Hefnerkerzen, wenn 7,4 mg *Mg* pro

Sekunde verbrennen, so würde dieses Quantum Magnesium für Bromsilber die chemische Wirkung 435 × 7,4 = 3219 H.-M.-S., für Chlorsilbergelatine = 872 × 7,4 = 6453 H.-M.-S. äußern. Daraus ergibt sich die relative Aktinität des Magnesiumlichtes (Magnesium an der Luft brennend) für Bromsilbergelatine = 23,8, für Chlorsilbergelatine = 47,8. — Magnesiumband ist als präzise photometrische Lichteinheit nicht brauchbar, da Schwankungen bis 20 Prozent an Helligkeit vorkommen und auch die Länge des verbrannten Bandes den Lichteffekt beeinflusst. Nach dem Durchgange durch farbloses Glas wirkt 1 mg Magnesiumband an der Luft verbrennend auf Bromsilbergelatine = 270 bis 325 Hefner-Meter-Kerzen (H.-M.-K.); auf orthochromatische Platten = 192 H.-M.-K.; Magnesiumpulver, durch die Flamme geblasen, auf Bromsilber pro 1 mg Magnesium = 385 H.-M.-K.; als Magnesiumblitzpulver mit Chlorat, Permanganat u. s. w. gemischt = 200; Magnesium in Sauerstoff = 769 H.-M.-K. Aluminium in Sauerstoff = 715 bis 824; Aluminiumblitzpulver mit Perchlorat = 232 H.-M.-K. pro 1 mg Aluminium. An der Luft brennender Phosphor liefert nur 2,8 H.-M.-K., dagegen in Sauerstoff 85 H.-M.-K. pro 1 mg Phosphor.

Zur Verbrennung des Magnesiums. A. C. Christomanos („Ber. Dtsch. chem. Gesellsch.“ 36, S. 2076; „Chem. Zentral-Blatt“ 1903, II., S. 328) beschäftigte sich mit dem Studium der Erscheinungen, welche beim Verbrennen des Magnesiums auftreten. Er fand unter anderem, daß von einem 2,5 mm breiten Magnesiumband nur 16,86 Proz. zu Magnesiumoxyd (MgO) verbrennen, während der Rest von 83,14 Proz. sich als Metalldampf verflüchtigt. Von einem 6 mm breiten Magnesiumband verbrannten 29,86 Proz. Aus diesen Zahlen ist ersichtlich, daß Magnesium in Form von Band nur ungünstige Lichtausbeuten (in Bezug auf das angewandte Quantum Magnesium) erzielen läßt. Die gleiche Quantität Magnesium, in Pulverform als Pustlicht, oder noch zweckmäßiger als Blitzlichtmischung verbrannt, gibt wesentlich höhere Lichtausbeute, da ein weit höherer Prozentsatz, bei günstig gewählten Mischungen sogar das ganze Magnesium zu Magnesiumoxyd verbrannt wird („Phot. Corresp.“, Nr. 746; „Phot. Rundschau“ 1903, S. 259).

Lampen mit reinem Magnesiumpulver.

Eine Magnesium-Pustlampe mit zehn gleichzeitig pneumatisch (mit dem Mund) auszublasenden Magnesiumbehältern (Messingeisen) bringt Triebel in Wien in den Handel (Fig. 159). Der ganze Boden des Apparates ist mit

einer Asbestplatte belegt, auf welche Spiritus gegossen, angezündet und dann das Magnesiumpulver durchgeblasen wird. Ein Deckel dient zum Auslöschen der Spiritusflamme.

Magnesiumblitzpulver.

K. Visbeck in Stettin empfiehlt als Blitzpulver ein Gemisch von 10 Teilen Magnesiumpulver und 20 Teilen

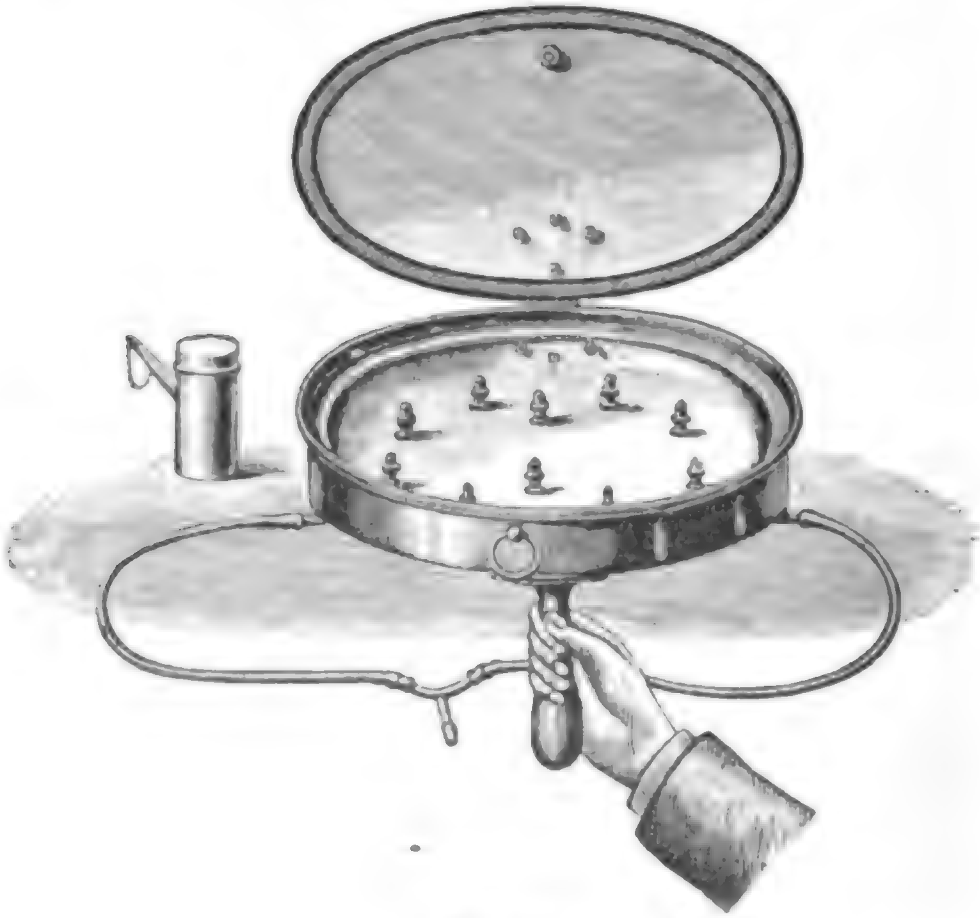


Fig. 159.

Kaliumperchlorat (überchlorsaures Kali), von welchem er durchschnittlich 3 g abbrennt.

Das Blitzlicht Bayer, welches bekanntlich aus Mangansuperoxyd und Magnesiumpulver besteht, verbrennt rapid und gefahrlos. Es wird empfohlen, das Blitzpulver auf einen etwa 1 cm breiten und 10 cm langen Streifen Salpeterpapier, welcher, wie Fig. 160 zeigt, geknickt ist, zu legen und das Papier anzuzünden („Der Amateur" 1904, S. 4).

C. F. W. Sage, der mehrfach in Theatern große Gruppenaufnahmen mittels Blitzlichtes gemacht hat, teilt in „Photography" 1903, S. 227, seine hierbei gesammelten Erfahrungen mit. Die Kamera steht in der Mitte des Zuschauerraumes.

Die Blitzlichtlampe muß möglichst hoch stehen. Sie findet deshalb auf zwei miteinander verbundenen Leitern in der Höhe von 8 m Platz. Die Leitern stehen in einer Entfernung von

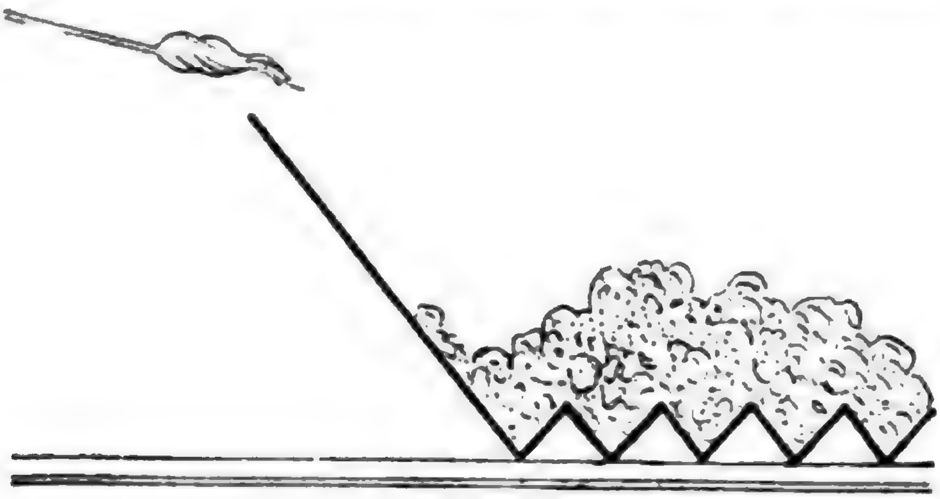


Fig. 160.

etwa 2 m rechts neben der Kamera und 2 m hinter derselben. Hinter der Lampe hängt ein großer Projektionsschirm von der Decke herunter, der als Reflektierschirm dient. Zur Aufnahme einer Gruppe von etwa 45 Personen wurden 45 g Blitzpulver „Bayer“ abgebrannt, die trotz der starken Abblendung des Objektivs (auf *f*/22) ein vollkommen durchgearbeitetes Negativ ergaben („Photogr. Rundschau“ 1903, S. 125).

Als Anordnung des Magnesium-Blitzapparates und der Reflektoren von Dr. Gust. Krebs in Offenbach a. M. wird die in Fig. 161 skizzierte Aufstellung empfohlen. In dieser Figur bedeutet: *a* Gruppe; *b* Blitzlicht, 2 bis 2,5 m hoch; *c* Kamera; *d* Pappdeckel, zum Schutze für das Objektiv; *e* Schirm mit Pauspapier; *f* Schirm, als Reflektor dienend; *g* Lampe zum Erhellen der Schatten,

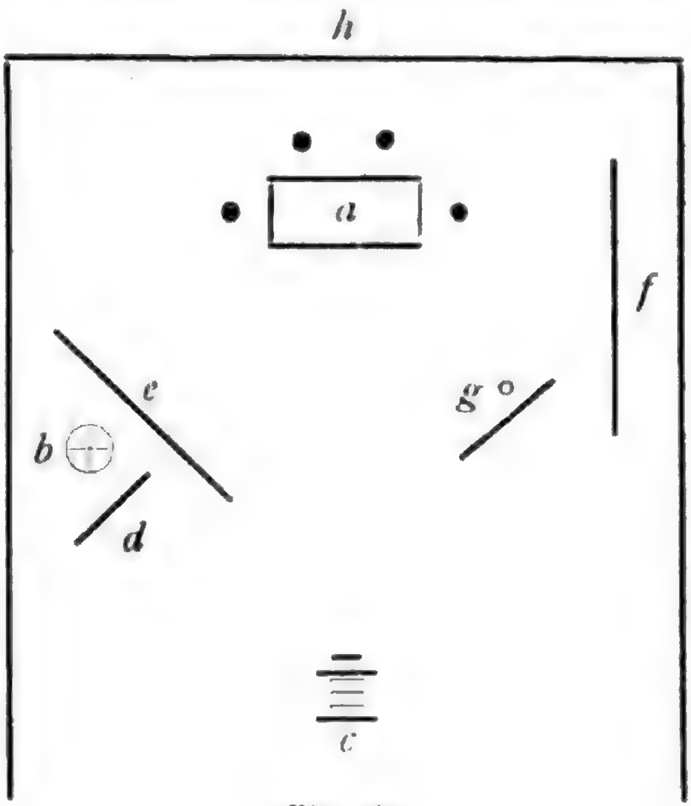


Fig. 161.

$^1/_2$ bis 1 m hoch (nicht unbedingt nötig); *h* Hintergrund, 1 m von der Gruppe entfernt.



Fig. 162.

Die Photographie eines brennenden Fabrikgebäudes in der Nacht (Fig. 162) stellte C. H. Claudy her und publizierte sie in „The Photominiature" (Heft 51).

Kürzeste Momentaufnahmen bei künstlichem Licht stellten Dr. Rülke und Heinrich Fenner in München

her. Weil die Verbrennung eines guten Blitzpulvers nur einen geringen Bruchteil einer Sekunde (etwa $^1/_{20}$ Sekunde) und bei einem Schlitzverschluß für Aufnahmen im Format 9 × 12 das Vorbeirollen des Schlitzes bei stärkster Federspannung etwa $^1/_{30}$ Sekunde dauert, so mußte diese Zeit von $^1/_{30}$ Sekunde in die oben erwähnte Verbrennungsdauer von $^1/_{20}$ Sekunde hineingelegt werden. Dies wurde auf einfache Weise erreicht, indem ein an beiden Enden durch angeknüpfte Gummischnüre ungleich gespannter Zwirn- oder Bindfaden an der Auslösung des Hebelverschlusses angebracht wurde. Das stärker gespannte

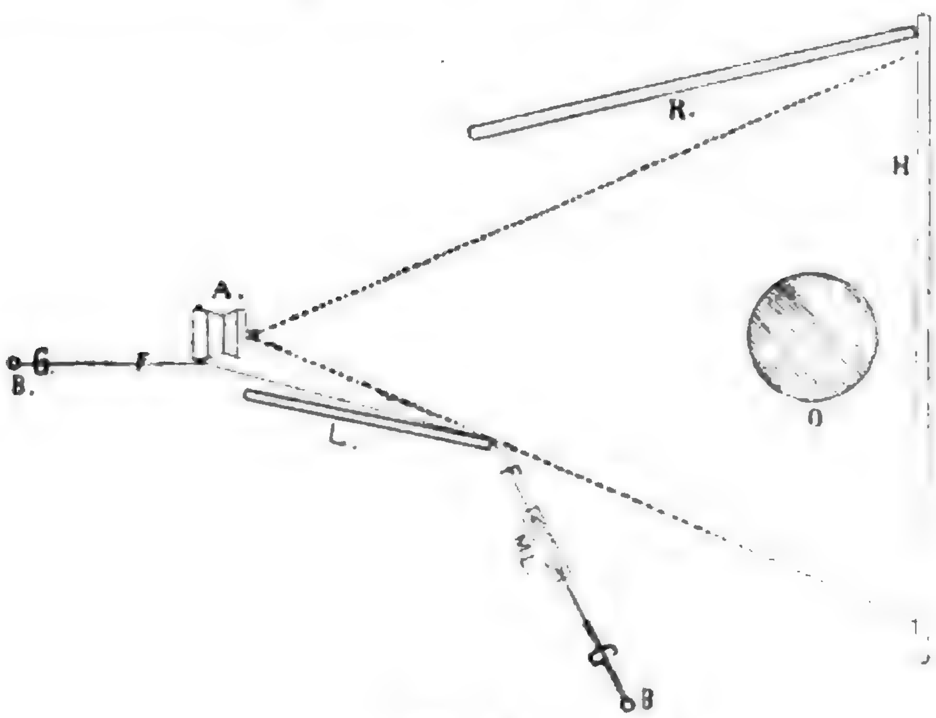


Fig. 163.

Ende des Fadens wurde der Länge nach durch das Blitzpulver geleitet, dessen Entzündung im gegebenen Moment durch sofortiges Verbrennen des Fadens die Auslösung bewerkstelligte. Zur Entzündung des Magnesiumpulvers kann man sich jeder beliebigen Vorrichtung bedienen; die Auslösung des Verschlusses durch den Faden bleibt die beste und sicherste, gleichviel, welcher Entzündungsart man sich bedient, und auch, ob das zur Aufnahme nötige Blitzpulver an einer oder mehreren Stellen zur Verbrennung gebracht wird, solange man in wettergeschützten Räumen arbeitet. Fig. 163 zeigt die bei den Aufnahmen angewandte Aufstellungsmethode, welche allgemein üblich ist, um durch Nähe der Lichtquelle (3 bis 4 m) möglichste Ausnutzung der Lichtwirkung zu erzielen. Rülke und Fenner verwenden für kürzeste Aufnahmen ($^1/_{1000}$ Sekunde)

Rapidplatten, Objektive vom Oeffnungsverhältnis f 6,8 und 50 bis 100 g trockenen Blitzpulvers (1 Teil chlorsaures Kali und 1 Teil Magnesium). Selbstverständlich sind auch Aufnahmen mit längerer Expositionsdauer und Kombinationen mit Tageslicht möglich. Bei Aufnahmen von $^1/_{50}$ Sekunde verwendeten sie ungefähr 5 g Blitzpulver. Erklärung der Fig. 163: A = Apparat, O = Objekt, B = Befestigung des Fadens, G



Fig. 164.

= Gummibändchen, F = Faden, L = Lichtschirm, ML = Magnesiumlampe, H = heller Hintergrund, R = Reflektor. Die Fig. 164 zeigt eines der so erhaltenen Momentbilder („Phot. Rundschau“ 1904, S. 23).

Chas. H. Nichols in St. Louis offeriert (1903) eine Blitzlampe mit Beleuchtungsschirm, welche auf einem Stativ beweglich befestigt ist, wie Fig. 165 andeutet.

Pierre Petit fils beschreibt in seinem Werke „La photographie simplifiée et la lumière artificielle“ (Paris, Gauthier-Villars, 1903) die Verwendung des Bernhoeftschen Mag-

nesiumblitzapparates zu photographischen Aufnahmen und benutzt hierzu nachstehend illustrierte Konstruktionen: Fig. 166 zeigt die Petitsche Magnesiumlampe auf Ständer (*D*) mit Rauchabzug (*F*, *G*); *C* ist der Behälter, in dem das Magnesiumblitzpulver abgebrannt wird. *B* ist eine Klappe, welche als Reflektor dient. Petit legt Wert darauf, daß die von der Magnesiumlichtquelle kommenden Strahlen durch Reflektoren (*L* und *HK* in Fig. 167) zerstreut werden, und das direkte Licht durch Schirme (*F*) von dem Modell abgehalten wird.

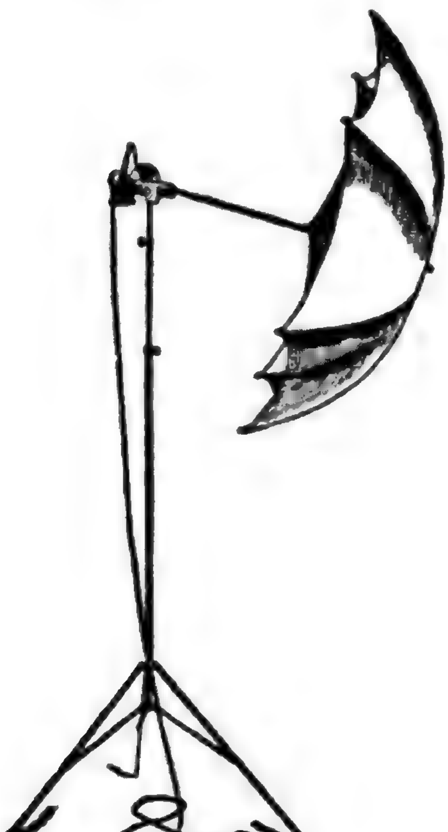


Fig. 165.

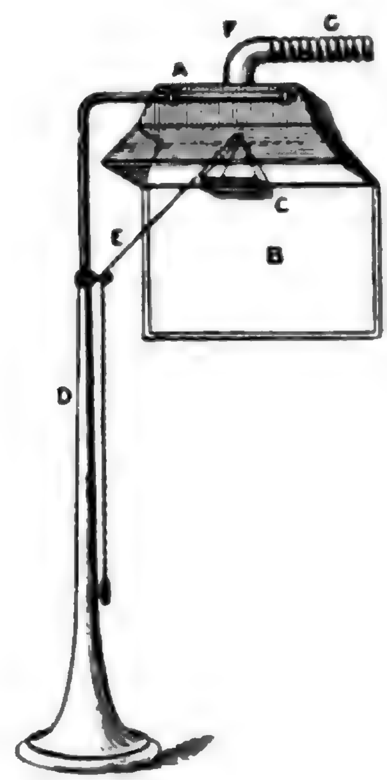


Fig. 166.

Friedr. Schroeder in Brandenburg bringt eine Magnesiumblitzlampe in den Handel, bei welcher unmittelbar nach dem Abbrennen des Blitzlichtes ein viereckiger Sack pneumatisch ausgelöst wird, herabfällt und den Rauch fängt. Fig. 168 zeigt diese Vorrichtung („Phot. Chronik" 1903, S. 94).

Auch George Hougthon Sons empfehlen zu Porträtaufnahmen in Zimmern Magnesiumblitzlicht, welches sie in einem großen, mit transparenter Leinwand überzogenen Kasten abbrennen („The Photogram" 1904, S. 95).

Ueber „Blitzlichtaufnahmen lebender Fische" stellte Walter Köhler Versuche an („Phot. Rundschau" 1904, S. 31).

Ueber elektrisches Licht handelt das Buch von B. Monasch „Der elektrische Lichtbogen bei Gleichstrom und Wechselstrom und seine Anwendung". Berlin 1904.

Die elektrische Bogenlampe von H. Traut in München wird vielfach in Porträtateliers verwendet. Pietzner in Wien errichtete ein Atelier mit elektrischem Lichtbetriebe (1903) in der Kärnthnerstraße.

Ueber farbige Beleuchtung bei Porträtaufnahmen und orthochromatische Platten stellte Howard Farmer Versuche an. Er benutzte starkes elektrisches Bogenlicht und schaltete farbige Lichtfilter nach seiner in „Phot.

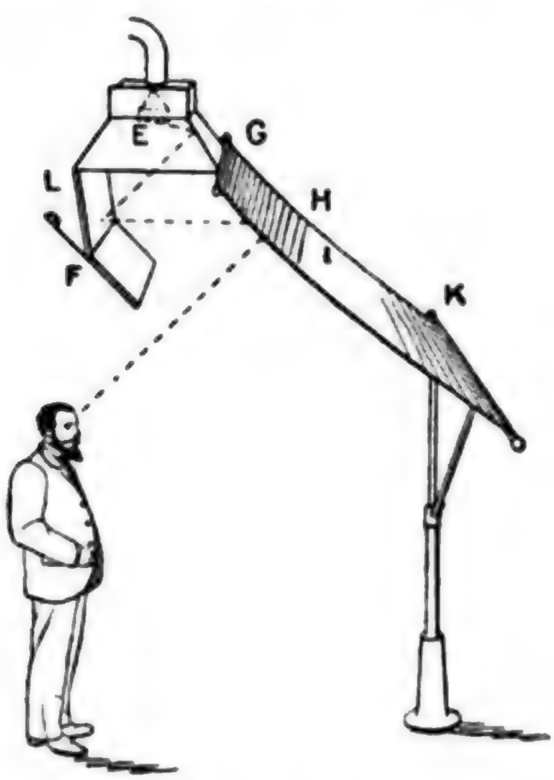


Fig. 167.



Fig. 168.

Journ.", März 1900, S. 194 beschriebenen Methode ein; die Lichtfilter, welche nur Rotgelb durchlassen, stellt Farmer durch Baden von gelatinierten Platten a) in einer „Eosin-Blaustich"-Lösung (100 Teile einer $2\frac{1}{8}$ prozentigen Eosinlösung in 3840 Teilen Wasser) während 10 Minuten, Abspülen und nachfolgendes Baden in einer $1\frac{1}{4}$ prozentigen Brillantgelblösung (10 Minuten) und Trocknen ohne zu waschen; sie werden vor die Platte eingeschaltet. Solche Aufnahmen mit ortho-

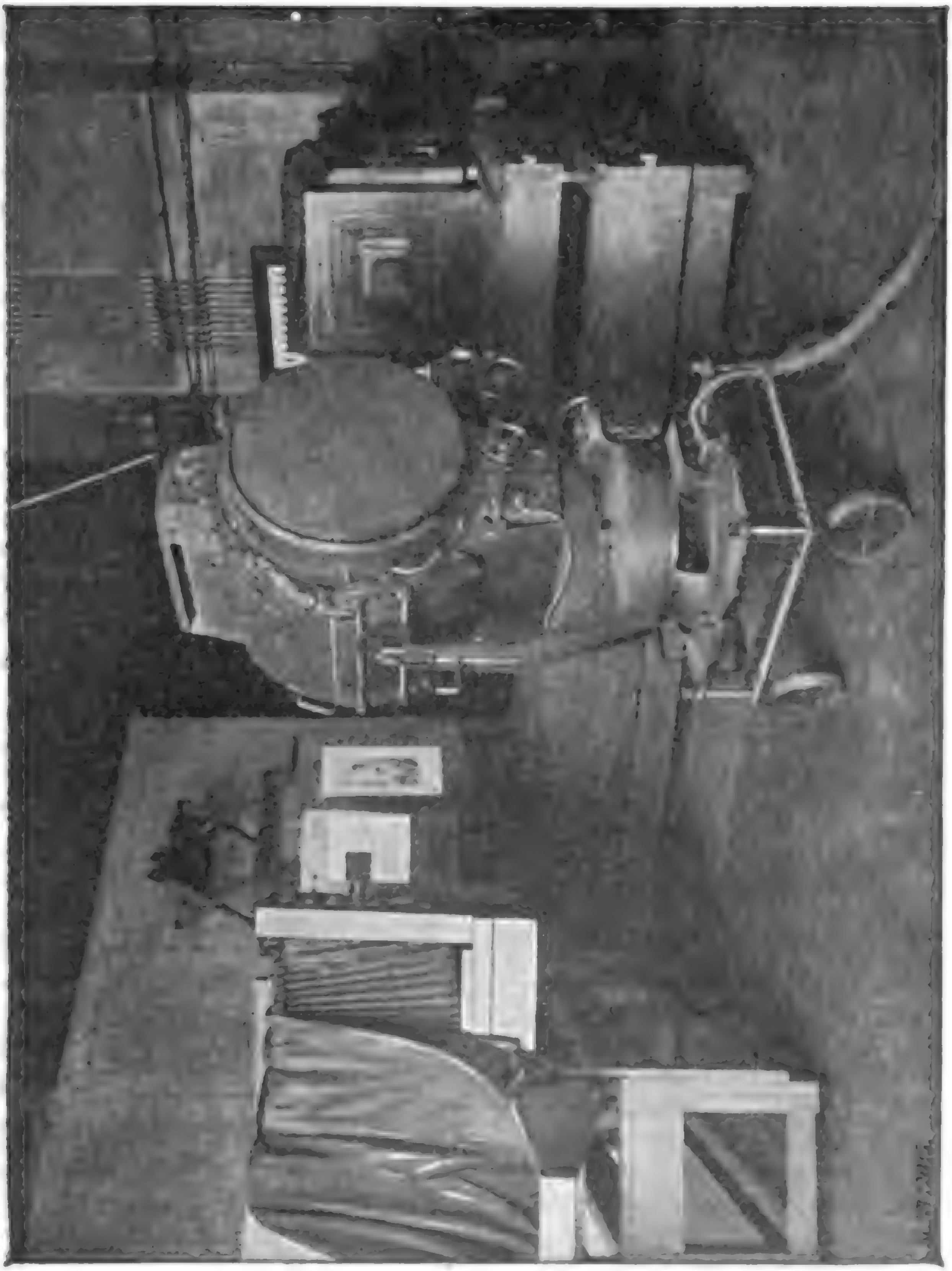


Fig. 169.

chromatischen Platten geben die Beleuchtungseffekte beim Porträt viel besser, als gewöhnliche Trockenplatten, bei welchen hauptsächlich Blauviolett und Ultraviolett wirkt; namentlich

die Unreinheiten des Teints sind mit gelbrotempfindlichen Platten viel besser getilgt, so daß die Platten weniger Retouche brauchen („Phot. Journ.", Mai 1903, S. 139).

Ueber „Scheinwerfer für photographische Zwecke" siehe den Artikel von O. Prelinger S. 106 dieses „Jahrbuches". Zur Ergänzung dieses Artikels diene noch die in Fig. 169 gebrachte Abbildung des Siemensschen Scheinwerfers.

Dauerbogenlampen mit eingeschlossenem Lichtbogen erzielen größere Haltbarkeit (acht- bis zehnfach) der



Fig. 170. Lichtausstrahlung einer gewöhnlichen Bogenlampe (konzentriertes Licht).

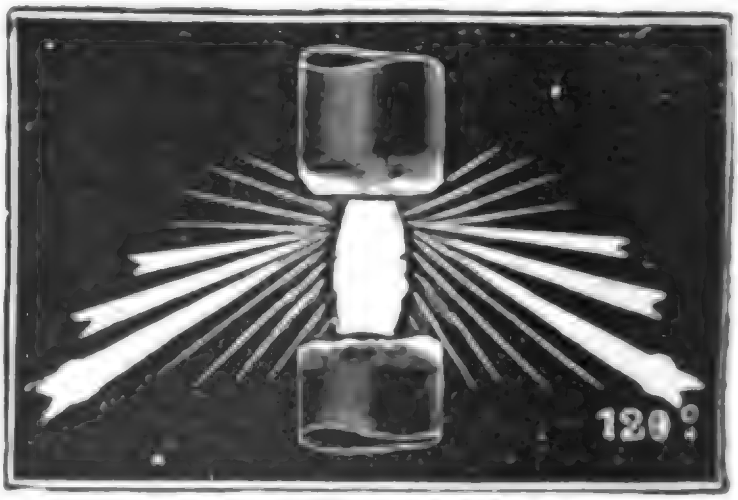


Fig. 171. Lichtausstrahlung einer „Regina"-Lampe (direkte Wirkung in die Ferne).

Kohlen, da der Eintritt frischer, sauerstoffhaltiger Luft erschwert ist. Die Lampen brennen mit doppelter Spannung, aber weniger Ampère als gewöhnliche Bogenlampen. Ein Beispiel ist die „Regina-Bogenlampe" (Regina-Bogenlampenfabrik in Köln a. Rh.); derartige Lampen geben längere Flammenbogen und günstigere Lichtausstrahlung, wie Fig. 170 und 171 zeigen. Die Regina-Kopierlampe für photochemische Bestrahlungen, zum Lichtpausen, für photographische und medizinische Zwecke wird in der in Fig. 172 abgebildeten Form erzeugt.

Zum Kopieren auf photographische Papiere werden vielfach derartige Dauerbogenlampen verwendet, die bei geringem Stromverbrauch eine große Menge aktinischen Lichtes liefern. Bei dem Preise der Kilowattstunde von 30 Pfg. kostet der Betrieb von vier derartigen Dauerbogenlampen etwa 35 Pfg.

pro Stunde, und können bei diesen vier Lampen eine große Anzahl von Celloïdinpapierbildern gleichzeitig fertiggestellt werden. Die Kopierzeit ist, wenn die Rahmen durchschnittlich 150 cm von der Lichtquelle entfernt sind, etwa so wie bei vorzüglichem Tageslicht („Phot. Chronik" 1903, S. 556). —

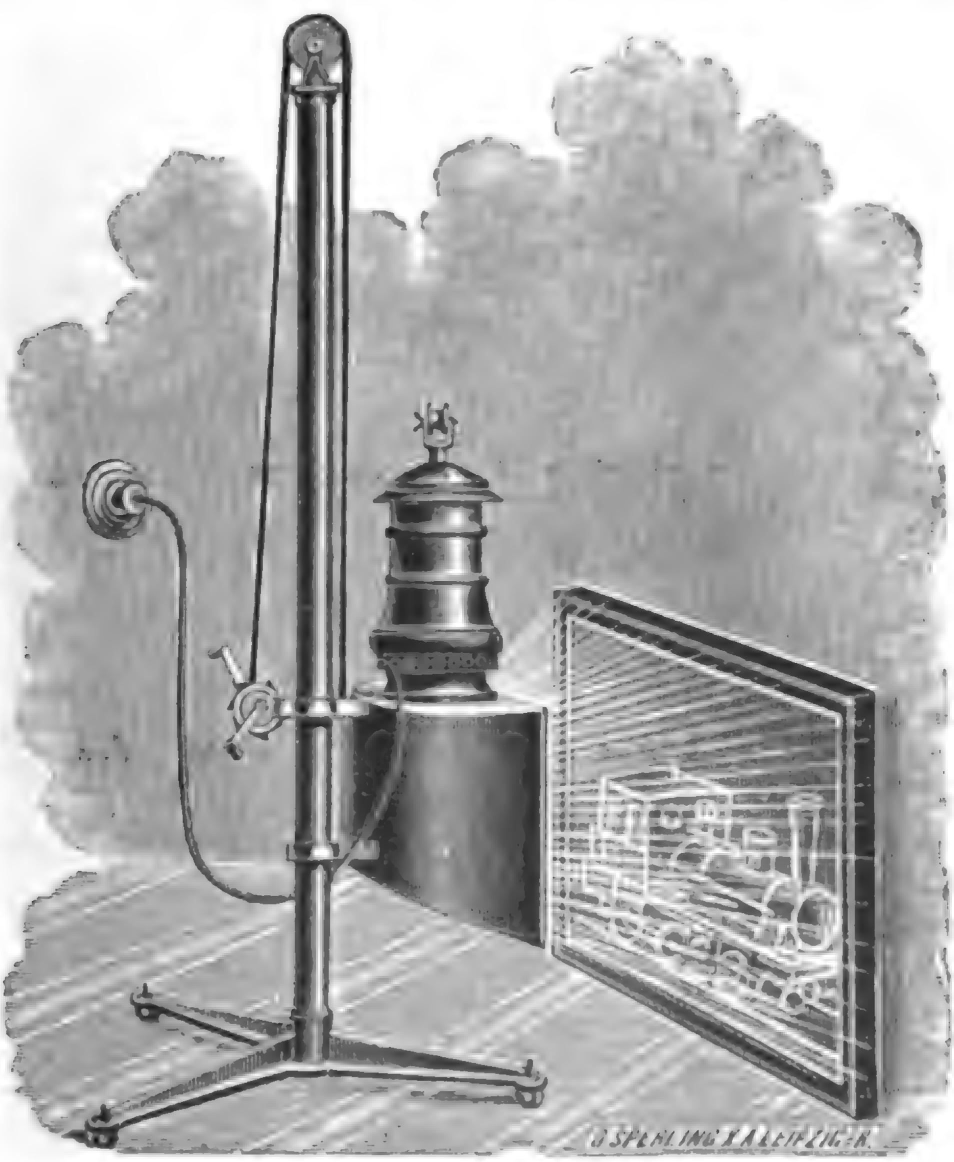


Fig. 172.

Fig. 173 zeigt eine in Amerika gebräuchliche Anordnung; man kann um die in einem Kasten eingeschlossene Lampe sechs Kopierrahmen ringförmig anordnen und so das Licht gut ausnutzen (Wilson, „Phot. Magaz." 1903, S. 421).

Die Nernstlampe wird von Robert Hofmann in Wien als Lichtquelle für Vergrößerungsapparate empfohlen („Phot. Rundschau" 1904, S. 99).

Heinrich Paweck in Wien bringt in Erinnerung („Zeitschr. f. Elektrochemie“ 1904, S. 297), daß die ersten Versuche zur Erzeugung elektrischen Lichtes mit Quecksilber-Elektroden im Jahre 1860 gemacht wurden („Dinglers polyt. Journal“, Bd. 155, S. 399; Bd. 159, S. 46). Seit Way, der bei den Versuchen mit Quecksilberdämpfen sein Leben einbüßte, hat Rapieff 1879 in einem englischen Patente die Idee der Quecksilberlampe wieder aufgegriffen, dem 1892 Arons folgte.

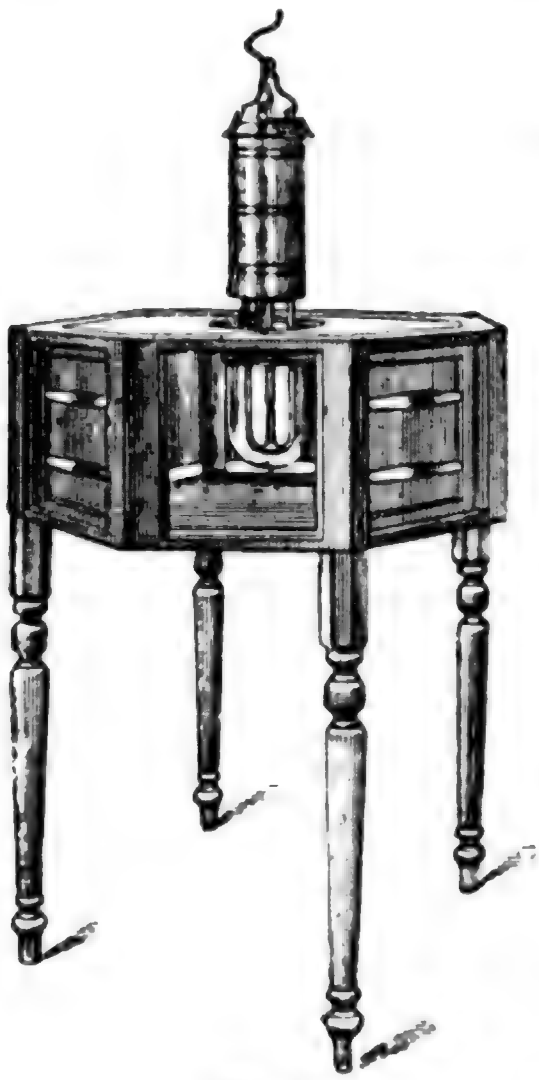


Fig. 173.

P. Cooper Hewitt verbesserte die Quecksilberlampe auf Grund eingehender Studien und demonstrierte seine Lampe 1903 zum ersten Male in Europa. Er entdeckte die Brauchbarkeit seiner Lampe als Umformer für Wechselstrom in einen pulsierenden Gleichstrom und ihre Verwertung als Funkenstrecke in der Wellentelegraphie. Ihm gebührt das Verdienst, die Quecksilber-Bogenlampe sehr gefördert zu haben, und seine Lampe ist vielfach in der Praxis eingeführt. Die Quecksilber - Bogenlampe wurde vielfach variiert. H. Paweck beschreibt a. a. O. diese verschiedenen Typen.

Die Quecksilberbogenlampe von Arons liefert einen sehr günstigen Nutzeffekt, es erreicht nämlich die Energie der sichtbaren Strahlen nahezu die Hälfte der Gesamtstrahlung (inklusive Wärme). Beim gewöhnlichen elektrischen Bogenlicht, Acetylenlicht, noch mehr aber bei der elektrischen Glühlampe ist das Verhältnis viel ungünstiger (Beibl. d. „Annal. der Phys.“ 1903, S. 1075).

Die Quecksilberbogenlampe nach Arons ist auch eine gute Lichtquelle für spektroskopische Arbeiten; sie eignet sich besonders für alle optischen Messungen, bei denen man intensives Licht von einer Wellenlänge verwenden will. Bei spektraler Zerlegung zeigt das Licht kein kontinuierliches

Spektrum, sondern das Linienspektrum des Quecksilbers. Da die ganze Helligkeit von verhältnismäßig wenigen Wellenlängen herrührt, sind die einzelnen Linien außerordentlich intensiv. Durch die Verteilung der Linien über das ganze sichtbare Spektrum eignet sich die Lampe zur Kalibrierung von Prismen u. s. w. Die Lampen geben glänzendes, grünlichweißes Licht. Eine andere Form der Quecksilberbogenlampe ist der von Dr. Gumlich sehr ähnlich. Die neue Lampe soll nur im Wasserbade gebraucht werden. Die Lampe bedarf einer Betriebsspannung von 25 bis 30 Volt, kann aber auch durch den Strom einer Zentrale (110 Volt) gespeist werden. Die Lampe zeigt die in Fig. 174 abgebildete Form und wird von der Firma Müller-Uri in Braunschweig in den Handel gebracht (vergl. S. 265 dieses „Jahrbuches").

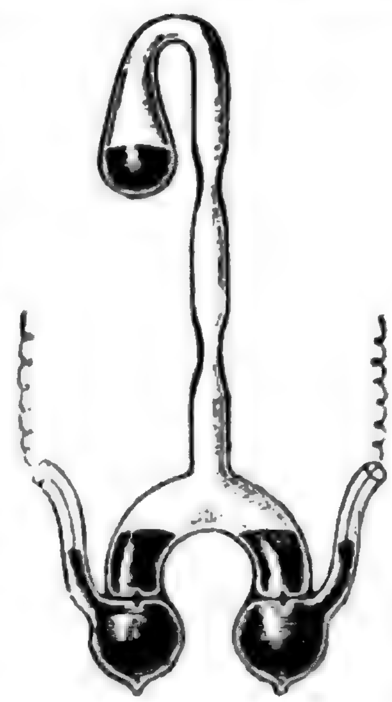


Fig. 174.

Hewitt in Amerika verwendet vielfach diese Lampen zur Beleuchtung; sie sendet viel aktinisches Licht aus (siehe voriges „Jahrbuch"). Derselbe beobachtete, daß der elektrische Strom in einer Vakuumröhre von Eisenelektroden zum Quecksilber nur in der Richtung Eisenquecksilberdampf-Quecksilber durchgeht, in umgekehrter Richtung (das ist vom Quecksilber zum Eisen) aber selbst bei Spannungen von Tausenden von Volts nicht den Durchgang gestattet; dies gibt uns das elektrische Analogon zum einseitig wirkenden Rückschlagsventil der Mechanik und setzt uns in die Lage, Ströme wechselnder Richtung, also Ein-, Zwei- und Dreiphasen-Wechselstrom in pulsierenden Gleichstrom zu verwandeln.

Macdonald in New-York verwendet nach „Photography" (1903) drei Hewittsche Quecksilberlampen zu Porträtaufnahmen und beobachtete, daß eine Hewitt-Lampe bei 8 Ampère dieselbe photographische Wirkung, wie eine Bogenlampe bei 25 Ampère gibt. Die Beleuchtung, die die neue Lampe gibt, ist eine sehr breite; sie eignet sich trefflich für Theateraufnahmen, für die zwar das Blitzlicht bisher allen praktischen, nicht aber den künstlerischen Anforderungen genügte. Ein großer Vorteil des Lichtes ist die erwähnte Freiheit von roten Strahlen: dadurch besitzt die Lampe für das Auge viel weniger optische Helligkeit als eine Bogen-

lampe und gibt überdies auf der Mattscheibe einen fast monochromen Effekt, wodurch die Beurteilung des Bildes, so wie es die Photographie geben wird, bedeutend erleichtert wird. Die Beständigkeit der qualitativen Zusammensetzung des Lichtes und auch seiner Intensität ermöglicht eine sichere Bestimmung der Expositionszeit; der Preis einer Lampe beträgt ungefähr 20 Pfd. St. (= 180 K.), sie leuchtet gleichmäßig 1500 Stunden und kann dann leicht regeneriert werden; der Stromverbrauch beträgt 0,4 Watt pro Kerzenstärke gegen 3,5 Watt bei Kohlenfaden-Glühlampen (nach „Phot. Industrie" 1903).

Quecksilberlampen in Quarzgefäßen (geschmolzener und ähnlich wie Glas geblasener Quarz) erzeugt in Deutschland die Fabrik Heraeus; man erhofft von ihnen gute Wirkung im Ultraviolett.

Dem Professor Towbridge, einem amerikanischen Elektriker, gelang es, ein besonders helles Licht herzustellen. Er schloß Wasserstoff in Röhren aus dem in Deutschland hergestellten Kieselglas ein und ließ starke elektrische Ströme hindurchschlagen. So erhielt er ein auffallend starkes Licht. Für das Auge scheint das Wasserstofflicht ein völlig gleichförmiges Spektrum zu besitzen; die photographische Platte enthüllt aber das Vorhandensein vieler heller und dunkler Linien jenseits des violetten Endes. Towbridge ist überzeugt, daß diese Beobachtungen von erheblicher Tragweite für die Anschauungen über Natur und Zusammensetzung der Sterne und des Sonnenspektrums sein werden, und daß sie überhaupt ein neues Feld in der Spektralanalyse eröffnen („Phot. Rundschau" 1904, S. 18).

Optik und Photochemie.

Im Verlage von Whittaker & Co. in London erschien ein Buch über Geometrical Optics, herausgegeben von Th. H. Blakesley (1903).

Von M. von Rohr erschien im Verlage von Julius Springer in Berlin (1904) ein Werk: „Die Theorie der optischen Instrumente. I. Teil: Die Bilderzeugung in optischen Instrumenten vom Standpunkte der geometrischen Optik."

Im Verlage von Charles Mendel in Paris erschien ein Lehrbuch über die Chemie der Photographie, „Traité de Chimie Photographique", herausgegen von L. Mathet (1902).

Ueber die Druckkräfte des Lichtes stellte P. Lebedew Untersuchungen an („Drudes Ann." 6, 433 bis 458, 1901). Dem Lichtdruck ist in den letzten Jahren ein besonderes Interesse entgegengebracht worden, seit er durch Arrhenius zur Erklärung kosmischer Phänomene herangezogen wurde. Ein einwandfreier experimenteller Nachweis der Druckkräfte des Lichtes war aber bisher nicht gelungen und scheint auch, wenn man die Kleinheit derselben berücksichtigt, außerordentlich schwierig. Daß die Bewegung des Radiometers auf anderen Ursachen beruht, ist jetzt allgemein zugegeben; eine Rechnung zeigt, daß die hier wirkenden Kräfte rund 10000 mal größer sind als die Druckkräfte des Lichtes nach Maxwell. — Das Wesentliche der Versuchsanordnung war ein drehbarer Flügelapparat mit Flügeln aus Platin, Nickel oder Aluminium, auf welche das Licht einer Bogenlampe fiel, und deren Drehung gemessen wurde. Zur Vermeidung sekundärer Störungen erwies es sich als zweckmäßig, abwechselnd die eine oder andere Seite der Flügel zu belichten, die von der Glaswand absorbierbaren Strahlen durch ein Strahlenfilter zu entfernen und endlich die Evakuierung des Glasgefäßes, in welchem sich der Apparat befand, möglichst weit zu treiben. Auf die weiteren experimentellen Einzelheiten der ungemein sorgfältigen Untersuchung kann hier nicht eingegangen werden. Das Ergebnis war der experimentelle Nachweis eines von der Strahlung ausgeübten Druckes, der der Energiemenge proportional ist und nicht von der Farbe abhängt, und dessen Größe innerhalb der Versuchsfehler mit dem von Maxwell berechneten Werte übereinstimmt („Zeitschrift f. physik. Chemie", Bd. 43, Heft 6, S. 754).

Jagadis Chunder Bose schrieb über molekulare Zugtheorie des Sehens und der photographischen Wirkung („Journ. Roy. Phot. Soc."; „Brit. Journ. of Phot." 1902, S. 590 bis 593, 608 bis 612, 627 bis 629). Eine Anzahl photographischer Vorgänge, zu denen J. Ch. Bose auch die Entstehung des latenten Bildes rechnet, können durch chemische Reaktionen nicht genügend erklärt werden. Latente Bilder entstehen auch auf reinen Metallplatten oder Glastafeln durch Licht und durch elektrische Entladungen. Zur Entdeckung derselben dienen vier Methoden: 1. benutzt man die Aenderung der Adhäsion (wie bei der Daguerreotypie, den Hauchbildern); 2. die Aenderung der chemischen Reaktionsfähigkeit, wie bei der Entwicklung, doch ist diese Methode für Untersuchungen die untauglichste; 3. kann man die Aenderung der elektromotorischen Kraft eines Elements aus gleichen Materialien in Wasser oder photoelektrischer Elemente,

und 4. endlich die Widerstandsänderung beobachten, welche der Stoff unter verschiedenen Bedingungen erleidet („Zeitschr. f. wissenschaftl. Photographie" 1903, S. 103).

Otto Weiß schrieb über das Verhalten der Akkommodation beim stereoskopischen Sehen (aus dem physiologischen Institut der Universität Königsberg i. Pr.; „Pflügers Archiv f. d. g. Physiologie" 1901, Bd. 88; „Zeitschr. f. wissensch. Photographie" 1903, S. 106).

„Ueber die Farbe der Seen. Inauguraldissertation von Freiherr von und zu Aufseß (1903)" enthält umfassende Untersuchungen über die Farbe des Wassers natürlicher Gewässer und quantitative spektralanalytische Untersuchungen über die Lichtabsorption.

Polarisation. Wenn in einem durchsichtigen Medium, etwa Wasser oder Luft, feine Teilchen suspendiert werden, tritt eine Trübung desselben ein. Das von solchen trüben Medien diffus reflektierte Licht ist teilweise planpolarisiert, und zwar am stärksten in jenen diffusen Strahlen, die zu einer zum primären Strahle senkrechten Ebene zerstreut werden (Tyndall; vergl. ferner Pernher, Denkschrift d. Kais. Akad. d. Wissensch. in Wien, mathem.-naturw. Klasse, Bd. 73; Ehrenhoff über Metallkolloïde *Au*, *Ag*, *Cu*, Sitzungsber. d. Kais. Akad. d. Wissensch. in Wien, mathem.-naturw. Kl., 1903, IIa, Bd. 112, S. 181).

„Die Lichtabsorption in Lösungen vom Standpunkte der Dissociationstheorie" von G. Rudolf erschien in der „Sammlung chemischer Vorträge", Stuttgart 1904.

Max Planck, „Zur elektromagnetischen Theorie der selektiven Absorption in isotropen Nichtleitern". Der Verf. entwickelt die Theorie der Extinktion, wobei sich drei verschiedene Extinktionskurven (Extinktion als Funktion der Wellenlänge) ergeben, für die einzelne experimentelle Beispiele (Chlorgas, Bromsilber) angeführt werden (Sitzungsber. d. Kgl. pr. Akad. d. Wissensch. Berlin 1903, S. 480 bis 498; „Chem. Centralbl." 1903, Bd. 1, S. 1393).

Ueber die neuere Entwicklung von Thomas Youngs Farbentheorie siehe König, „Gesammelte Abhandlungen zur physiologischen Optik" (J. A. Barth, Leipzig 1903), S. 88.

Ueber die Grundempfindungen und ihre Intensitätsverteilung im Spektrum siehe König, „Gesammelte Abhandlungen zur physiologischen Optik" (J. A. Barth, Leipzig 1903), S. 60.

Ueber die Empfindlichkeit des normalen Auges für Wellenlängen-Unterschiede des Lichtes siehe

König, „Gesammelte Abhandlungen zur physiologischen Optik" (J. A. Barth, Leipzig 1903), S. 23.

Ueber die Beziehung zwischen der Sehschärfe und der Beleuchtungsintensität sowie über die Abhängigkeit der Sehschärfe von der Lichtintensität bei spektraler Beleuchtung siehe König, „Gesammelte Abhandlungen zur physiologischen Optik" (J. A. Barth, Leipzig 1903), S. 50 u. 54.

Ueber den Helligkeitswert der Spektralfarben bei verschiedener absoluter Intensität siehe König, „Gesammelte Abhandlungen zur physiologischen Optik" (J. A. Barth, Leipzig 1903), S. 144.

Ueber das Newtonsche Gesetz der Farbenmischung und darauf bezügliche Versuche des Herrn Eugen Brodhun siehe König, „Gesammelte Abhandlungen zur physiologischen Optik" (J. A. Barth, Leipzig 1903), S. 108.

Ueber Lichtreflexionspektren von Pigmentfarben, besonders Zinnober, Schweinfurtergrün, Karmin, siehe Topolansky, Sitzungsber. d. Kais. Akad. der Wissensch. in Wien, mathem.-naturw. Kl. 1903, IIa, Bd. 112, S. 67. (Vergl. auch Eder, „Spektralanalytische Studien über photographischen Dreifarbendruck", Denkschr. d. Kais. Akad. d. Wissenschaften in Wien, Abt. IIa, Bd. 72, S. 633; ferner Eder und Valenta, „Beiträge zur Photochemie und Spektralanalyse", Wien und Halle a. S. 1904, Abt. IV.)

Als Selektionsfilter für infrarote Strahlen dienen am besten $^{1}/_{2}$ bis 1 mm dicke Hartgummiplatten oder Jod-Schwefelkohlenstofflösung. Zum Nachweis der durch Hartgummiplatten gehenden unsichtbaren infraroten Strahlen eignet sich ein vorbelichteter Phosphoreszenzschirm von Zinksulfid (Sidotblendenschirme); es wird die Phosphoreszenz ausgelöscht. Durch Kontakt des Phosphoreszensschirmes (mit dem Auslöschungsspektrum) mit einer Erythrosinplatte kann dasselbe entwickelt und dadurch festgehalten werden (F. Giesel, „Physikal. Zeitschr." 1903, S. 862).

Ueber die Bestimmung der Brennweite eines zentrierten sphärischen Systems mit dem Schellschen Präzisionsfokometer siehe Franz Nowak auf S. 174 dieses „Jahrbuchs".

Ueber Bildung von Schaumwänden, Beugungsgittern und Perlmutterfarben durch Belichtung von Leimchromat, Bromsilbergelatine, Kieselsäure, Eiweiß u. s. w. und eine neue Wirkung des Lichts siehe

das Referat von G. Quincke in Heidelberg auf S. 224 dieses „Jahrbuchs“.

Hanriot schrieb über das sogen. kolloïdale Silber. Das unter dem Namen Kollargol im Handel befindliche Produkt kann nach Ansicht des Verfassers („C. r. d. l'Acad. des sciences“ 136, S. 680; C. 1903, I, 918) nicht als eine allotrope Modifikation des Silbers betrachtet werden, sondern ist das Alkalisalz einer echten, zu doppelten Umsetzungen befähigten Säure, der Kollargolsäure. Dieser Körper, den Verfasser für ein Analogon des kolloïdalen Silbers von Carey Lea gehalten hatte, ist in Wahrheit das von Paal beschriebene, aus lysalbinsaurem Silber dargestellte Produkt („C. r. d. l'Acad. des sciences“ 136, S. 1448 bis 1449; „Chem. Centralbl.“ 1903, Bd. 2, S. 280).

Die von Hanriot bisher untersuchten Arten von kolloïdalem Silber stellen demnach chemische Körper dar, die sich nicht nur durch ihre Eigenschaften, sondern auch durch ihre Zusammensetzung voneinander unterscheiden. Es ist deshalb auch Grund zu der Annahme vorhanden, daß die Eiweißsubstanz im Kollargol, das Eisenoxyd im Leaschen kolloïdalen Silber und die Kieselsäure im Silikargol keine Verunreinigungen sind, sondern einen wesentlichen Bestandteil des Moleküls bilden, und zwar nicht allein deshalb, weil es unmöglich erscheint, diese Bestandteile zu entfernen, ohne zugleich das kolloïdale Silber zu zerstören, sondern auch deshalb, weil sie ihre gewöhnlichen Reaktionen und Löslichkeiten verloren haben. Alle diese Arten von kolloïdalem Silber entwickeln beim Erhitzen im Vakuum Kohlendioxyd und Wasserstoff und besitzen ein größeres Reduktionsvermögen, als dem in ihnen enthaltenen Silber zukommt („C. r. d. l'Acad. des sciences“ 137, S. 122 bis 124; „Chem. Centralbl.“ 1903, Bd. 2, S. 280 u. 549).

Ueber den anfänglichen Verlauf der chemischen Reaktion und allotrope Zustände des Silbers schrieb Berthelot („Compt. rend.“ 1901, S. 234 bis 241). Berthelot bestimmte die Wärmetönung beim Auflösen von Silber, das auf verschiedene Weise hergestellt worden war, in Quecksilber, und fand, daß dieselbe für Silberblech 2,03 Kal., für das durch Erhitzen auf 550 Grad aufgelockerte Produkt 0,47 Kal., für elektrolytisch gewonnenes kristallinisches Silber 0,10 Kal., für das aus Silbernitrat durch Kupfer gefällte Silber 1,19 Kal., 0,76 Kal. oder 0,68 Kal. beträgt, je nachdem es bei gewöhnlicher Temperatur, 120 oder 550 Grad, getrocknet wurde („Zeitschr. f. physikal. Chemie“, Bd. 44, S. 116).

J. C. Blake behandelte die Farben der allotropen Modifikationen des Silbers („Zeitschr. f. anorg. Chemie" 1903, S. 243 bis 251). Die sämtlichen beobachteten Farbenerscheinungen an „allotropischem" oder „kolloïdalem" Silber lassen sich erklären durch die Annahme von vier verschiedenen Silbermodifikationen, von denen jede eine charakteristische Farbe im reflektierten Lichte und eine andere nahezu komplementäre Färbung im durchfallenden Lichte zeigt. Die angenommenen Modifikationen sind die folgenden:

	Farbe im reflektierten Licht	Farbe im durchfallenden Licht
Weißes Silber . . .	Fast weiß	Fast undurchsichtig, selbst in dünnsten Schichten
Blaues Silber . . .	Goldgelb	Blau
Rotes Silber	Indigoblau	Rot
Gelbes Silber . . .	„	Gelb

Die Färbung im durchfallenden Licht sieht man an den kompakten Stoffen und an den kolloïdalen Lösungen; die Färbungen im reflektierten Licht dagegen nur an den Spiegelflächen. Weißes Silber entsteht immer durch Reduktion in stark saurer Lösung. Blaues Silber bildet sich bei der Reduktion neutraler oder alkalischer Silberlösungen in Gegenwart geringer Mengen von Elektrolyten ohne zuviel organische Substanz. Hitze, Druck und Licht verwandeln blaues Silber in die weisse Form. Spiegel von rotem und gelbem Silber auf Glas können hergestellt werden durch Einwirkung von Silbernitrat auf eine ammoniakalische Lösung von Gallussäure; die gelben Spiegel gehen spontan in rotes Siber über; beide Formen verwandeln sich beim Erwärmen in blaues Silber. Gelbe und rote Silberspiegel sind langsam in Wasser löslich. Die Beobachtungen über die verschiedenen Reduktionsmittel sind in einer Tabelle zusammengestellt („Physik.-chem. Centralbl." 1903, Bd. 1, S. 115, und Bd. 2, S. 1050).

Auch A. Chassevaut und S. Posternak stellten Versuche mit Carey Leas kolloïdalem Silber an; beim Elektrolysieren seiner alkalischen Lösungen scheidet sich kolloïdales Silber am positiven, beim Elektrolysieren der essigsauren Lösung am negativen Pol ab („Chem. Centralbl." 1903, Bd. 2, S. 236).

Ueber eine verbesserte Form des Zinkkugelphotometers zur Bestimmung der ultravioletten Sonnenstrahlung schrieben J. Elster und H. Geitel („Physikal. Zeitschr." 1904, S. 238).

Ueber das Entstehen negativer photographischer Bilder berichtete P. Vignon („Compt. rend." 1902, 134, S. 902). Hatte schon Colson („Compt. rend.", 123, S. 49) beobachtet, daß frische Zinkflächen die photographische Platte verändern, so beobachtete Vignon, daß geprägte Stücke, Münzen u. s. w., die mit Zinkpulver bestreut sind, auf eine photographische Platte in solcher Weise einwirken, daß die erhabenen Stellen stärker reduzierend wirken als die Vertiefungen („Zeitschr. f. phys. Chemie" 1904, S. 502).

Ueber die Einwirkung von Kaliumbichromat auf Silber siehe in einem späteren Abschnitt.

Ueber die Zenkerschen Streifen in nach Lippmanns Verfahren hergestellten Photographieen sich überdeckender Spektra und ihre Bedeutung für die Leistungsfähigkeit dieses Verfahrens bei gemischten Farben siehe den Artikel von Prof. Dr. L. Pfaundler auf S. 229 dieses „Jahrbuchs".

Em. Rádl schrieb über Untersuchungen über die Lichtreaktionen der Arthropoden („Pflügers Archiv f. d. ges. Physiologie", 1903, Bd. 87; „Zeitschr. f. wiss. Phot." 1903, S. 105).

Ueber die Löslichkeit des Silberbromids und Silberjodids in Wasser siehe die Abhandlung von F. Kohlrausch und F. Dolezalek (Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss., Berlin 1901, S. 1018 bis 1023) in der „Zeitschr. f. physikal. Chemie" (1903, Bd. 43, S. 510).

Ueber die Löslichkeit einiger schwer löslicher Silbersalze, insbesondere auch von Silberchlorid, -Bromid, -Jodid, -Rhodanid u. s. w. stellten Abegg und Cox eingehende Untersuchungen an („Zeitschr. f. physikal. Chemie" 1903, S. 1).

Chlorsilber und Silberoxyd sind in Methyl- und Aethylamin auflöslich; nach Euler ist wahrscheinlich die Löslichkeit proportional der Konzentration des Lösungsmittels, jedoch spielen die vier Modifikationen des *AgCl* hierbei eine Rolle (Ber. d. chem. Ges., 1903, Bd. 36, S. 2878; „Physikal.-chem. Centralbl.", Bd. 1, S. 18).

Ueber die Ammoniakate des Silbernitrats schreibt W. Kurilow im „Chem. Centralb." (1903, Bd. 2, S. 97).

Beim Kochen von Silbernitratlösung mit fein verteiltem Silber bildet sich Nitrit in merklichen Mengen (Richards und Heimrod, „Zeitschr. f. physik. Chemie" 1902, Bd. 41, S. 310).

Eine Lösung von reinem Silbernitrit in neutraler Silbernitratlösung ist lichtempfindlich: beim Belichten scheidet

sich ein feiner Silberspiegel aus (Richards und Heimrod, „Zeitschr. f. physik. Chemie" 1902, Bd. 41, S. 310).

Ueber die „Lichtempfindlichkeit des Silberoxyds und der Ammoniumverbindungen des Quecksilbers" siehe Lüppo-Cramer, S. 10 dieses „Jahrbuches".

Friedr. Heyer stellte Untersuchungen über das hypothetische Silbersubchlorid an und veröffentlichte die Resultate in seiner Inaugural-Dissertation (Leipzig 1902). Der Verfasser gibt zunächst einen sehr sorgfältig gearbeiteten Quellennachweis über die zahlreichen Arbeiten auf diesem für die wissenschaftlichen Fundamentalfragen der Photographie bedeutsamen Gebiete. Der experimentelle Teil der Arbeit befaßt sich zunächst mit Versuchen, Subhaloïde synthetisch darzustellen, wobei Heyer von Silber ausgeht, das er aus Silbernitrat mit Formaldehyd + Natriumkarbonat reduzierte. Als Oxydationsmittel bewährte sich am besten alkalische Hyperbromitlösung. Diese lieferte dem Verfasser violette Zwischenprodukte, doch läßt er es unentschieden, ob ein Subhaloïd oder eine feste Lösung von Ag in $AgBr$ vorliegt. Eine ähnliche Reserve befolgt Heyer bezüglich des aus dem Guntzschen Fluorür dargestellten Silberhaloïds. Er erhält aus diesen ein „Silbersubchlorid", aus welchem Salpetersäure zwar annähernd die Hälfte Silber herauszieht, welches aber trotzdem dunkel gefärbt bleibt. Der Verfasser weist darauf hin, daß dieser Rest den einzigen Unterschied darstelle in dem Verhalten einerseits des Subchlorids, anderseits eines Gemenges von Ag und $AgCl$. Von weiteren Versuchen interessieren die Behandlung von Ag, „Ag_2Cl" und $AgCl$ mit abgestuften Chlorierungsmitteln. Weder konnte $AgCl$ zu Ag_2Cl reduziert, noch Ag zu Ag_2Cl oxydiert werden. Aus elektrochemischen Messungen schließt endlich der Verfasser, daß die freie Energie von $Ag + AgCl = Ag_2Cl$ von Null nicht wesentlich unterschieden ist. Da ferner die Totalenergie desselben Vorganges, wie das Guntz nachgewiesen hat, ebenfalls kaum von Null unterschieden sei, so findet der Verfasser, daß kein Grund vorhanden sei, die Existenz von Subchloriden anzunehmen entgegen allen früheren Behauptungen. Für die Frage des latenten Bildes, resp. des Photohaloïds ist besonders der Schlußsatz der Arbeit von Wichtigkeit: „Wohl aber muß man bemerken, daß dieses (das oben gesperrt Gedruckte) nicht gilt bezüglich eines kleinen Restes, der sich z. B. ergibt, wenn man das Guntzsche Chlorür mit HNO_3 oder $Fe(SO_4)_3$ behandelt. Die Substanz bleibt gefärbt und die Analyse ergibt annähernd die Zusammensetzung

AgCl. Um diesen Rest zu oxydieren, hat man viel stärkere Oxydationsmittel nötig, wie das hervorgeht aus den Angaben Carey Leas über die Beständigkeit seines Photochlorids oder aus Luthers Versuchen, geschwärztes *AgCl* auszubleichen. Dieser Rest käme dann auch wohl beim latenten Bilde in Frage, und ob da nun feste Lösung anzunehmen ist, ob da vorhandenes Ag_2Cl erst bei Anwendung von noch schwächeren Oxydations-, resp. Trennungsmitteln nachzuweisen ist, das können erst exaktere und reichlichere Versuche als die vorliegenden entscheiden." (Alles in allem gibt also die Arbeit keinen Entscheid darüber, weder ob Silberhaloïde wirklich als solche existieren, noch wie die Photohaloïde konstituiert sind. Da die Arbeit auf Anregung Luthers hin ausgeführt wurde, steht wohl keine Polemik zwischen diesem und dem Verfasser zu erwarten.) („Phot. Corresp.", Oktober 1903, Nr. 517, S. 633.)

Ueber die chemische Veränderung der Silberhaloïde am Licht hat J. von Tugolessow Versuche angestellt und gelangt zu der Schlußfolgerung, daß die Erscheinung der Solarisation ebenso wie die Gewichtszunahme des Chlorsilbers am Lichte darauf hinweisen, daß unter der Einwirkung des Lichtes zunächst eine Addition von Sauerstoff zu den Haloïdsalzen des Silbers vor sich gehe. von Tugolessow gibt dieser Verbindung die allgemeine Formel $(AgHal)_2O$. — Es ist anzuehmen, daß die Sauerstoffverbindungen des Chlorsilbers äußerst unbeständig sind und würde daher die Existenz einer solchen Verbindung kaum möglich sein; günstiger dürfte die Sache bei den analogen Brom- und Jodverbindungen liegen. Das Jodsilber soll der Analogie nach die größte Lichtempfindlichkeit zeigen. von Tugolessow tränkte drei Papierstreifen mit Normallösungen von Chlor-, Brom- und Jodkalium, die Streifen wurden dann in einer fünfprozentigen Lösung von Silbernitrat sensibilisiert, ausgewaschen, getrocknet und im Scheinerschen Sensitometer nebeneinander exponiert (30 Sekunden bei Tageslicht). Nach der Entwicklung zeigte sich, daß das Chlorsilberpapier kaum eine Aenderung erlitten hatte, das Bromsilberpapier nur bis zur 5. Teilung, das Jodsilberpapier aber bis zur 14. Teilung sich verändert hatte. Hiernach wäre die Lichtempfindlichkeit des Jodsilbers am größten („Phot. Corresp.", Nr. 517; „Phot. Mitt." 1903, S. 385). — Die Richtigkeit der beschriebenen Versuche wird angezweifelt; so bemerkt zu den Hypothesen von J. v. Tugolessow Dr. Lüppo-Cramer in der „Phot. Corresp.", daß er die diesbezüglich angestellten Versuche wiederholt hat und zu entgegengesetzten Resultaten gelangt ist. — Bromsilber-, Chlor-

bromsilber- und Chlorsilber-Trockenplatten wurden unter 1. Wasser, 2. Wasserstoffsuperoxyd (3 Proz.), 3. Natriumnitrit (3 Proz.) und 4. Zinnchlorür (3 Proz.) dem diffusen Tageslicht ausgesetzt. Wasserstoffsuperoxyd verzögerte deutlich das Anlaufen im Lichte, während Zinnchlorür, ebenso wie Natriumnitrit, eine starke Beschleunigung der Reduktion zur Folge hatten. Durch das Silberresiduum nach primärem Fixieren wurde bestätigt, daß nicht nur Farbenveränderung, sondern Reduktion vorlag.

Ueber die Einwirkung von Sonnenstrahlen auf Chlorsilber in Gegenwart von Wasserstoff berichtete Jouniaux („Compt. rend." 1901, Bd. 132, S. 1558 bis 1560). Wird Chlorsilber in einer Wasserstoffatmosphäre in einem geschlossenen Rohr dem Lichte ausgesetzt, so erfolgt eine Abscheidung von metallischem Silber und Bildung von Salzsäure. Die Reaktion verläuft nur nach einer Richtung, indem metallisches Silber mit Salzsäure im Lichte nicht reagiert („Zeitschr. f. physik. Chemie" 1903, Bd. 45, Nr. 6, S. 706).

Zur Theorie der Reifung von Bromsilber haben Schaum und Bellach zuerst auf die bedeutsame Tatsache aufmerksam gemacht, daß das Bromsilber bei der Reifung teilweise in deutlich kristallinische Form übergehe. Dr. Lüppo-Cramer bestätigt diese Beobachtung nicht nur, sondern erweitert sie dahin, daß bei manchen grobkörnigen und hochempfindlichen Plattensorten das Bromsilber bei hinreichender (1000facher) Vergrößerung durchweg als kristallinisch sich erweist; man findet überhaupt keine kugeligen, amorphen Körner, sondern nur Tetraeder oder deutlich sechseckige Gebilde, und es hat den Anschein, daß die höchsten Empfindlichkeiten gerade mit dieser kristallinischen Struktur Hand in Hand gehen. Wenn die erste Wirkung des Lichtes in einem Zerfallen des kristallinischen Bromsilbers bestände, zu der das amorphe gar keine Fähigkeit besäße, so läge eine Erklärung des latenten Bildes gereifter Emulsionen vor, die weder die äußerst problematisch gewordene Keimwirkung bei der Empfindlichkeitssteigerung nötig hat, noch mit der innerhalb gewisser Grenzen ebenfalls ziemlich hypothetischen Vergrößerung der Lichtabsorption zu rechnen hat („Phot. Corresp." 1903, S. 493).

Ueber das Verhalten des Selens gegen Licht und Temperatur stellt Robert Marc Untersuchungen an. Sale hat behauptet, daß die Empfindlichkeit $= \frac{\text{Abnahme} \times 100}{\text{Dunkelwiderstand}}$ von Rot nach Violett abnimmt. Nach Marc ist dieses

einfache Gesetz nicht ohne weiteres gültig, sondern wird beeinflusst durch 1. die Temperatur, welche die relative Empfindlichkeit für die einzelnen Farben verschiebt und 2. die Stromstärke, resp. Spannungsänderung. Vorhergehende Belichtung mit intensivem weißen Licht oder dauernde mit blauem ändert die Empfindlichkeit für rotes, nicht dagegen die für blaues, falls man mit rotem vorher belichtet. Siemens nennt bei der Erwärmung seinen Widerstand vergrößerndes Selen „nichtmetallisches", Ruhmer weiches Selen, Marc Modifikation *A*, Selen dagegen, welches bei Erwärmung seinen Widerstand verkleinert, nennen sie resp. metallisches, hartes, Modifikation *B*. *A* ändert seinen Widerstand ständig, bis bei 217 Grad die Aufnahme der latenten Wärme stattgefunden hat, dann geht der Widerstand plötzlich für den von 17 Grad zurück. Kühlt man dies Selen im Dunkeln ab, so steigt der Widerstand anfangs sehr stark, sinkt aber von 8 Grad an wieder und nimmt die Eigenschaften von *B* in jeder Beziehung an. Nach dem Wiedererwärmen zeigt das Selen das ursprüngliche Verhalten. *B* leitet besser, ist weniger lichtempfindlich, verliert bei Abkühlung an Widerstand, geht wohl bei 70 Grad in Modifikation *A* über. Im Gegensatz zu anderen Autoren kommt Marc zu dem Resultat, daß das Selen keine Trägheit besitzt, aber die Einwirkung des Lichtes erstreckt sich über die ganze Zelle und dringt in die Oberfläche ein. Beide Modifikationen zeigen die Eigentümlichkeit, daß die Verringerung des Widerstandes momentan eintritt, die Vergrößerung allmählich („Chem. Centralbl." 1904, Bd. 1, Nr. 3, S. 144).

E. Hopius berichtete über die Abhängigkeit der elektrischen Leitfähigkeit des Selens von der Intensität der Beleuchtung. Auf Grund seiner Versuche spricht Hopius den Satz aus, daß die Zunahme der Leitfähigkeit des Selens der Kubikwurzel der Lichtintensität direkt proportional ist. Das zu den Versuchen benutzte Selenpräparat stammt von Max Kohl in Chemnitz und zeigt keine sogen. Ermüdungserscheinungen („Journ. d. russ. phys.-chem. Ges.", 17. November [Mai] 1903, Nr. 35, Phys. Teil, S. 581 bis 583, Moskau, Phys. Univ.-Lab.; „Chem. Centralbl." 1904, Bd. 1, Nr. 9, S. 631).

A. Knothe bringt ein Verfahren, Selen in einen Elektrizitätsleiter zu verwandeln („Centralzeitung für Optik und Mechanik"; „Elektrotechn. Rundschau" 1903/04, S. 23). Kristallinisches Selen leitet die Elektrizität in Abhängigkeit von der Beleuchtung. Knothe stellt eine Selenzelle durch Sublimieren und nachheriges „Anräuchern" her,

wodurch das Selen eine rote Farbe erhält (d. h. an der Oberfläche in eine andere Modifikation übergeht). Auch stellt er fest, daß Selennadeln verschiedener Farbe sich verschieden gegen den elektrischen Strom verhalten. Am Schluß folgt eine „Erklärung" des merkwürdigen Verhaltens von Selen im Licht („Phys.-chem. Centralbl." 1904, Bd. 1, Nr. 6, S. 168).

N. Hesehus berichtete über die Abhängigkeit der Leitfähigkeit des Selens von der Belichtung (aus Anlaß der Versuche von E. Hopius). Zur Untersuchung von Hopius (siehe obiges Referat) bemerkt Hesehus, daß von ihm eine allgemeine, theoretische, abgeleitete Formel über die Abhängigkeit der Leitfähigkeit des Selens von der Belichtung schon im Jahre 1883 (im „Journ. d. russ. phys.-chem. Ges." und im Repertorium der Physik von Exner) aufgestellt worden ist, welche durch seine eigenen damaligen und die jetzigen Versuche von Hopius bestätigt wird. An der Hand des Zahlenmateriales von Hopius widerlegt Verfasser jedoch die von jenem ausgesprochene einfache Gesetzmäßigkeit („Journ. d. russ. phys.-chem. Ges.", 5. Februar, Nr. 35, Phys. Teil, S. 661 bis 663; „Chem. Centralbl." 1904, Bd. 1, Nr. 9, S. 631).

Bidwell sprach die Ansicht aus, daß die Widerstandsabnahme von Selenzellen bei Belichtung auf chemische Prozesse zurückzuführen ist („Phil. Magaz." 1895, Bd. 40, S. 233), da in der Tat Selen mit allen Metallen (auch Platin) bei Berührung, namentlich Erwärmung, chemische Verbindungen eingeht. G. Berndt trug aber Selen auf Kohle auf, wobei keine chemische Verbindung entsteht, und beobachtete trotzdem, daß die Selenzelle lichtempfindlich sei. Da in diesem Falle die Abnahme des Leitwiderstandes beim Belichten nicht durch chemische Vorgänge erklärbar ist, so nimmt Berndt molekulare Veränderungen zweier hypothetischer Selenmodifikationen an („Physik. Zeitschr." 1904, S. 121).

Im Verlage von F. und M. Harrwitz, Berlin 1902, erschien ein Werk von Ernst Ruhmer: „Das Selen", mit besonderer Berücksichtigung der drahtlosen Telephonie.

Widerstandsänderung wässeriger Salzlösungen durch Licht. Läßt man elektrisches Bogenlicht auf Lösungen wirken, so soll sich, nach H. Cunningham (1902), nur eine äußerst geringe Vermehrung der Leitfähigkeit (unter 1 Proz.) ergeben. Kurt Regner findet aber, daß ein solcher Einfluß des Lichtes nicht stattfindet; auch Röntgen- und Kathodenstrahlen erwiesen sich in dieser Hinsicht

wirkungslos („Physik. Zeitschr.“ 1903, S. 861). Er fand: 1. Bei ultraviolettem Licht wurde weder bei gesättigter Kochsalzlösung, noch bei gesättigter Sublimatlösung „ein Einfluß der Bestrahlung auch nur andeutungsweise“ nachgewiesen. 2. Desgleichen war kein Einfluß der Bestrahlung von Röntgenstrahlen auf die Widerstandsänderung von folgenden Lösungen: Wässerige Lösungen von $NaCl$, $MgCl_2$, $MgSO_4$, $CaCl_2$, $CuCl_2$, $BaCl_2$, $HgCl_2$, $Pb(NO_3)_2$ und $UO_2(NO_3)_2$ nachzuweisen, der eine solche von 0,1 Proz. erreicht hätte. 3. Auch Abänderungen der Versuche ergaben nur negative Resultate. 4. Desgleichen wurde keine Widerstandsänderung, die 0,1 Proz. erreicht hätte, bei der Bestrahlung konzentrierter Lösungen von $NaCl$, KCl, $BaCl_2$, $UO_2(NO_3)_2$ und Eosin durch Kathodenstrahlen nachgewiesen. Schließlich ergab sich auch keine etwaige Aenderung des Widerstandes durch Belichtung infolge von Fluoreszenz, die 0,1 Proz. betragen hätte („Phys.-chem. Centralbl.“, Bd. 1, Nr. 5, S. 140).

Metallplatten laden sich durch Belichtung im ultravioletten Licht mit positiver Elektrizität (Hallwachs, „Wied. Annal. Phys.“ 1888, Bd. 33, S. 301). Guggenheimer und Korn beobachteten, daß die Blättchen eines Elektroskopes im Vakuum divergieren, und zwar stärker im blauen Teil des Spektrums, weniger im roten. Dieselben zeigen, daß die Blättchen positiv geladen werden und nehmen an, daß an den belichteten Stellen (im Sinne der Auffassung Lenards) Kathodenstrahlen entstehen, welche die negative Ladung mit sich fortführen („Physik. Zeitschr.“ 1904, S. 95).

W. Mansergh Varley besprach photoelektrische Entladungen von metallischen Flächen in verschiedenen Gasen. Zur Bestrahlung wurde konstant gehaltenes ultraviolettes Licht von dem Funkenspektrum des Eisens in reinem Wasserstoff verwendet, als positive Elektrode diente Zink oder ein anderes Metall. Der Druck der Gase (Luft, CO_2, H, CO) variierte von 760 bis 0,0014 mm. Bei Drucken über 1 mm steigt der (in verschiedenen Gasen ungleich starke) Entladungsstrom anfangs mit wachsendem Potential rasch an, dann langsamer und jenseits eines bestimmten kritischen Potentials wieder rascher; ein wirklicher Sättigungsstrom wurde bei diesen Drucken nicht beobachtet, wohl aber bei niedrigerem Druck („Proc. Roy. Soc., London, 8. Juli [24. April], Bd. 72, S. 11 u. 12; „Chem. Centralbl.“ 1903, Bd. 2, Nr. 7, S. 412).

Ueber lichtelektrische Empfindlichkeit stellte R. von Schweidler Versuche an. Die lichtelektrisch

empfindlichen Metalle (Zink, Aluminium u. s. w.) sind unmittelbar nach der Reinigung empfindlicher gegen lichtelektrische Zerstreuung. Dies ist nicht auf eine Oxydation zurückzuführen, sondern wird durch Belichtung hervorgerufen; insbesondere durch violettes und ultraviolettes Licht („Sitzungsber. d. Kais. Akad. d. Wissensch. in Wien" 1903, Abt. II a, Bd. 112. S. 974).

Elektrophotographieen. Bringt man in einen allseitig geschlossenen Kasten ein Negativ, auf dieses eine lichtempfindliche Platte, und bedeckt den Kasten oben und unten mit je einer Metallplatte, welche an die beiden Pole eines Induktionsapparates angeschlossen werden, so wird durch die zwischen den Platten entstehenden Ströme die Platte belichtet und bei der Entwicklung nach $^1/_4$ stündiger Einwirkung erhält man gute Elektrophotographieen, welche sich durch Weichheit der Töne, Plastizität und schöne Nuancierung auszeichnen.

Oct. Dony-Henault berichtete über die photographische Aktivität von mit Ozon behandelten Körpern („Physik. Zeitschr." 1903, Nr. 4, S. 416 bis 418). Reines Ozon wirkt nicht auf die photographische Platte, sondern es wird nur wirksam in Gegenwart gewisser Stoffe. Die Aktivität darf nicht auf die bei der Zerstörung von Ozon sonst beobachtete Phosphoreszenz zurückgeführt werden, da die Strahlung durch Glas absorbiert wird. Der Verfasser zeigt nun durch das Reagens von Crismer, daß in allen Fällen beobachteter Aktivität diese ihre Ursache in der Bildung von Wasserstoffsuperoxyd hat, die gleichzeitig mit der Oxydation der organischen Stoffe erfolgt. Die Aktivität von H_2O_2 ist aber bekannt. Die von Villard bemerkte Aktivierung des Ozons durch Aluminium wird auf dessen Oxydation in feuchter Luft zurückgeführt. Sonst sind organische Stoffe die Vermittler der Wirksamkeit und es ist natürlich, daß bei Münzen das Relief wenig, die verunreinigten Vertiefungen stark wirksam sind. Der Verfasser weist auf einen Widerspruch in der Annahme fortwährender Neubildung von H_2O_2 im durchstrahlten Raume durch die Superoxydstrahlung bei Grätz hin, da photographische Eindrücke in einer CO_2-Atmosphäre entstehen können („Beibl. zu den Ann. d. Physik" 1903, Nr. 9, S. 835).

Ueber Lichtempfindlichkeit des elementaren Arsens. Außer der gewöhnlichen Form des Arsens existiert eine allotrope Modifikation: das gelbe Arsen, welches sich durch seine hellgelbe Farbe, reguläre Form und Löslichkeit

in Schwefelkohlenstoff auszeichnet. Es verwandelt sich allmählich von selbst in schwarzes, undurchsichtiges Arsen; Licht beschleunigt, nach G. Link („Ber. d. Deutsch. Ges." 1899, Bd. 32, S. 881), die Umwandlung, welche sich im violetten und ultravioletten Teile des Spektrums am schnellsten, am langsamsten im gelben Licht vollzieht. Wärme wirkt beschleunigend. Die Lichtempfindlichkeit des festen, gelben, kristallinischen Arsen ist, nach H. Erdmann und M. von Unruh („Zeitschr. f. anorg. Chemie" 1902, Bd. 32, S. 437), sehr groß. Direktes Sonnenlicht bewirkt die Umwandlung in schwarzes Arsen in weniger als 1 Minute; kräftig wirkt auch Acetylen- oder Magnesiumlicht; aber auch gelbes Licht einer Dunkelkammerlampe wirkt binnen 5 bis 6 Minuten. Bei — 65 Grad C. ist das gelbe Arsen im Finstern beständig, ist aber noch sehr lichtempfindlich und behält seine Lichtempfindlichkeit sogar bei — 180 Grad C.

Theodor Panzer berichtete über den Einfluß des Lichtes auf die Oxydation von Arsen an feuchter Luft. Um den Einfluß des Lichtes auf die Oxydation des Arsens kennen zu lernen, wurden Arsenspiegel, die aus sehr geringen Mengen As_2O_3 mit Hilfe des Marsch schen Apparates dargestellt waren, in Glasröhren eingeschmolzen und teilweise im Dunkeln, teilweise an einem Fenster aufbewahrt, zu welchem direktes Sonnenlicht Zutritt hatte. Während die belichteten Spiegel in wenigen Tagen verschwanden, zeigten die im Dunkeln aufbewahrten noch nach einem Jahre keine merkliche Veränderung; mit feuchtem Wasserstoff oder mit durch P_2O_5 getrockneter Luft eingeschlossene Spiegel blieben auch bei direkter Lichtwirkung bestehen. Das Oxydationsprodukt bestand in der Hauptsache aus As_2O_3. Aus den Versuchen geht hervor, daß bei der Oxydation des As an der Luft neben Feuchtigkeit auch Licht nötig ist; es zeigt sich ferner, daß der Vorgang nicht auf einer langsamen Wasserzersetzung beruht, sondern, daß die Gegenwirkung von O erforderlich ist („Verh. d. Vers. Deutsch. Naturforscher u. Aerzte" 1902, Bd. 2, 1. Hälfte, S. 79 u. 80 [25. September 1902]; „Chem. Centralbl." 1903, Bd. 2, S. 821).

K. A. Hofmann und V. Wölfl besprachen lichtempfindliche Bleisalzlösungen („Chem. Ber." 1904, Bd. 37, S. 249 bis 252). Hofmann und Wölfl machten die Beobachtung, daß verdünnte Cl'-, Br'-, J'- und SCN'-Ion-haltige Bleilösungen in Natriumthiosulfat, bei niederer Temperatur im direkten Licht schön mennigrote Abscheidungen geben, während im Dunkeln nur schwarzes Schwefelblei ausfällt. Die Abscheidungen erwiesen sich als Halogenbleipoly-

sulfide und oben Genannte isolierten ein Chlorblei- und Jodbleisulfid, denen sie die Formel $PbS \cdot PbCl_2$ und $3 PbS \cdot 2 PbCl_2$, bezw. $J \cdot PbS_2$ und $PbS_2 Pb \cdot J$ zuschreiben. Bei der Probe, welche Lichtarten am günstigsten für die Bildung der genannten Produkte sich erweisen, ergab sich, daß Licht von kurzer Wellenlänge am schnellsten eine Abscheidung von rotem Jodbleipolysulfid, bezw. des analogen Chlorproduktes herbeiführt („Phys.-chem. Centralbl.“, Bd. 1, Nr. 8, S. 245).

Ueber die Bildung von Mennige durch Licht und Luft stellte G. Kaßner Versuche an („Arch. f. Pharm.“ 1903, Bd. 241, S. 696; „Chem. Centralbl.“ 1904, Bd. 1, S. 251). Kaßner hat die Lichtoxydation des gelben Bleioxyds in einem, mehrere Jahre währenden Versuch verfolgt und ist dabei zu folgenden Ergebnissen gelangt: 1. Durch gleichzeitige Einwirkung von Licht und Sauerstoff auf Bleioxyd bei gewöhnlicher Temperatur wird letzteres zu Plumbaten oxydiert, welche sich bei langdauernder Einwirkung der Zusammensetzung der Mennige nähern. 2. Die unter dem Einfluß des Sonnenlichtes erfolgte Oxydation des Bleioxyds wird auf Anlagerung freier Sauerstoffatome zurückgeführt und ist vermutlich eine Folge der Ionisation des Luftsauerstoffes durch das Licht. 3. Die unter dem Einfluß des Sonnenlichtes erfolgte Oxydation des Bleioxyds (und wahrscheinlich noch vieler anderer wasser- oder wasserstofffreier Substanzen) ist eine Erscheinung, welche wesentlich anderer Natur ist, als die unter der Bezeichnung „Autoxydation“ verstandenen Vorgänge der Oxydation durch indifferenten Sauerstoff, bei denen in primärer Reaktion ganze Sauerstoff-Moleküle an die oxydablen Stoffe oder deren Teilstücke angelagert werden, und bei denen in sekundärer Reaktion oft die Aktivierung folgt. 4. Der Fall der Oxydation des Bleioxyds durch Sauerstoff unter dem Einfluß des Lichtes scheint wegen seiner Uebersichtlichkeit und des Fernbleibens störender Nebenreaktionen geeignet zu sein, einen Ausgangspunkt für eine einheitliche Erklärung der chemischen Wirkung des Lichtes zu bilden („Arch. d. Pharm.“, Nr. 241, S. 696 bis 708, 15. Dezember 1903, Münster, Chem. Inst. d. Univ., Pharm. Abt.; „Chem. Centralbl.“ 1904, Bd. 1, Nr. 4, S. 251).

Ueber Umwandlung von Sauerstoff in Ozon durch ultraviolettes Licht. F. Harms geht von der Tatsache aus, daß das Auftreten von Ozon mit elektrischen Erscheinungen zusammenhängt; es werden sowohl durch elektrische Entladungen, als Phosphor oder Bestrahlen mit ultraviolettem Licht reichliche Mengen von Sauerstoff in Ozon übergeführt und die elektrische Leitfähigkeit wird (wie bei

allen mit Ultraviolett bestrahlten Gasen) sehr erhöht. Es werden Sauerstoffionen gebildet, welche mit der Ozonbildung zusammenhängen („Physik. Zeitschr." 1904, S. 93).

Ueber die Vereinigung von Wasserstoff und Chlor. Die Induktionsperiode von J. W. Mellor („Journ. Chem. Soc. 1902, Nr. 81, S. 1292 bis 1301). Bekanntlich ist von verschiedenen Forschern die „Induktionsperiode" bei der Belichtung von einem Gemisch von Chlor und Wasserstoff auf die Bildung einer intermediären Verbindung, Cl_2O, bezw. $HOCl$, zurückgeführt worden Mellor zeigt, daß, wenn die Existenz einer intermediären Verbindung X angenommen wird, die Induktionsperiode dann eine notwendige Folge des Massenwirkungsgesetzes ist. Es seien x, y und z die resp. Mengen von Cl, X und HCl im System zur Zeit t; dann ist $dy/dt = -dx/dt - dz/dt$. Aber die Bildungsgeschwindigkeit von HCl wird am größten sein, wenn die X-Menge im System ein Maximum ist. Dann ist $dy/dt = 0$, und folglich $-dx/dt = dz/dt$. Die Bildungsgeschwindigkeit des Chlorwasserstoffes wird deshalb von dem Anfang der Reaktion an ($y = 0$), bis y sein Maximum erreicht, allmählich zunehmen. Wenn nun eine intermediäre Verbindung tatsächlich gebildet wird, so will der Verfasser Cl_2O, bezw. $HOCl$ als eine solche nicht annehmen, denn die Anwesenheit dieser Verbindungen übt nach den Versuchen Mellors keinen Einfluß auf die Induktionszeit aus; auch aus anderen Gründen ist die Annahme der intermediären Bildung obiger Verbindungen zu verwerfen. Vielmehr ist anzunehmen, daß, wenn eine intermediäre Verbindung an der Reaktion zwischen feuchtem Chlor und Wasserstoff teilnimmt, die wahrscheinlichste „Verbindung" dann xCl_2, yH_2O und zH_2, wo x, y und z ganze Zahlen sind, enthalten werde („Zeitschr. f. physik. Chemie" 1903, Nr. 2 Ref., S. 248).

J. W. Mellor beschrieb ferner die Einwirkung der Temperatur auf die Induktionsperiode. Messungen der Dauer der Induktionsperiode bei verschiedenen Temperaturen zwischen 3 und 50 Grad ergaben, 1. daß die Periode um so kürzer war, je höher die Temperatur ist, und 2. daß oberhalb 38 Grad störende, vermutlich auf der Gegenwart von Wasserdampf beruhende Nebenwirkungen den Einfluß der gesteigerten Temperatur verschleiern („Proceedings Chem. Soc." Nr. 20, S. 53, 11. März [3. März]; „Chem. Centralbl." 1904, Bd. 1, Nr. 15, S. 1057).

P. V. Bevan berichtete gleichfalls über die Vereinigung von Wasserstoff und Chlor unter dem Einflusse des Lichtes. Wird ein Gemisch von Wasserstoff und Chlor be-

lichtet, so findet anfänglich eine Ausdehnung statt, als deren Ursache Pringsheim („Ann. d. Physik", Nr. 32, S. 384) eine Dissociation von H_2- und Cl_2-Molekülen angenommen hat. Bevan fand, daß die Ursache für diese Initialexpansion nur in einer durch die Bildungswärme von HCl hervorgerufenen Temperaturerhöhung zu suchen ist, und daß die Expansion deshalb nur eine Nebenwirkung der photochemischen Induktion darstellt. Die Induktionsperiode, d. h. die Zeit, während welcher die Reaktionsgeschwindigkeit ihren Maximalwert noch nicht erreicht hat, kann beliebig verlängert werden, ohne im allgemeinen ihren Charakter zu verändern. Die Vereinigung von H_2 und Cl_2 findet bedeutend schneller bei Gegenwart von Wasserdampf statt, und vollkommen trockene Gase reagieren wahrscheinlich überhaupt nicht. Wird Cl_2 zunächst belichtet und dann mit dem gleichen Volumen H_2 gemischt, so findet die Vereinigung mit größerer Leichtigkeit statt, als wenn Cl_2 nicht belichtet worden ist. Diese Eigenschaft verschwindet, wenn Cl_2 nach der Vorbelichtung durch Wasserdampf geleitet wird. Vorbelichtung von H_2 hat keinen Einfluß. Die erste Phase der Vereinigung von Cl_2 und H_2 ist demnach eine Reaktion zwischen Cl_2 und Wasserdampf oder eine Veränderung von Cl_2 allein. Für die Bildung eines Zwischenproduktes aus Cl_2 und Wasserdampf spricht das Auftreten einer nebelbildenden Substanz im Cl_2 allein oder im Gemisch von Cl_2 und H_2, bevor HCl gebildet worden ist. Die Natur dieses Zwischenproduktes ist nicht aufgeklärt. Bei Anwendung des Massenwirkungsgesetzes ist auf die Bildung eines solchen Zwischenproduktes Rücksicht zu nehmen. Es ist nicht zu erwarten, daß das Massenwirkungsgesetz mit den wirklichen Versuchsergebnissen im Einklang steht, wenn es auf die Endproduktsgleichungen angewandt wird („Proc. Roy. Soc., London, Nr. 72, S. 5 u. 6, 8. Juli [14. Mai]; „Chem. Centralbl." 1903, Bd. 2, Nr. 9, S. 542).

Charles Hutchens Burgess und David Leonard Chapman besprachen photochemisch-aktives Chlor. Es hat sich gezeigt, daß die Aktivität eines Gemisches von H und Cl vollständig von dem Zustand des Cl abhängt. Schon Draper behauptete dies, aber Bunsen und Roscoe waren nicht im stande, seine Versuche zu wiederholen, und Mellor, welcher die Resultate der letzteren aufgriff, hat seine Hypothese unter der Annahme, Draper sei im Unrecht, aufgestellt. Bevan hat (siehe oben) gezeigt, daß Gemische von H mit sonnenbelichtetem und nicht sonnenbelichtetem Cl sich, wenn sie unter denselben Bedingungen dem Lichte

ausgesetzt werden, etwas verschieden verhalten, und daß die Induktionsperiode des ersteren kürzer ist. Die Arbeit von Bevan zeigt, daß, bevor HCl gebildet werden kann, eine Aenderung im Cl allein stattfinden muß, eine solche ist aber vielleicht auch erforderlich, um eine weitere Aenderung zu stande zu bringen, die sich nur bei Gegenwart von H vollziehen kann. Daß eine gesättigte Lösung von Chlor in Wasser entweder in aktivem oder inaktivem Zustande existieren kann, läßt sich folgendermaßen zeigen. Ein Gemisch von H und Cl in dem von Bunsen und Roscoe angegebenen Aktinometer wird dem Lichte ausgesetzt, bis die Induktionsperiode vorbei ist. Es wird dann heftig geschüttelt, um Gas und Flüssigkeit gründlich zu vermischen. Wenn das Gemisch dem Licht wiederum ausgesetzt wird, so läßt sich eine zweite Induktionsperiode beobachten, die aber nicht so lange dauert wie die erste und nach mehrmaligem Wiederholen dieses Prozesses kann in der Verbindungsgeschwindigkeit vor und nach dem Schütteln kein Unterschied mehr bemerkt werden, woraus sich ergibt, daß die Flüssigkeit in der Kugel aktiv geworden ist. Es ließ sich weiterhin zeigen, daß ein Gemisch von H und Cl, welches die Induktionsperiode überschritten hat, wieder inaktiv gemacht werden kann, wenn man das Gasgemisch mit Wasser, HCl, $HClO$ oder Chlorwasser schüttelt. Die Resultate erweisen, daß eine Lösung von Chlor in aktivem und inaktivem Zustand zu existieren vermag, und daß die Induktionsperiode völlig auf dem Zustande des Chlors beruht („Proceedings Chem. Soc.", Nr. 20, S. 52 u. 53, 11. März [3. März]; „Chem. Centralblatt" 1904, Bd. 1, Nr. 15, S. 1057).

M. Wildermann berichtete über chemische Dynamik und Statik unter Einwirkung des Lichtes („Proc. Roy. Soc." 70, S. 66 bis 74, 1902; „Zeitschr. f. physik. Chem." 41, S. 87 bis 95, 1902). Er hat die Davysche lichtempfindliche Reaktion: $CO + Cl_2 = COCl_2$ eingehend studiert. Die Differentialgleichung der Reaktionsgeschwindigkeit ist:

$$dx/dt = K(A - x)(B - x),$$

wobei K für jede Wellenlänge einen anderen Wert hat. Die Reaktionsgeschwindigkeit ist aber weder der gesamten auffallenden, noch absorbierten Lichtmenge pro Zeiteinheit direkt proportional. Die Reaktion besitzt eine deutlich ausgeprägte Induktionsperiode und ebenso eine Nachwirkungsperiode nach vorhergegangener Belichtung. Ferner zeigt sich wie gewöhnlich ein enormer Einfluß von spurenweiser Verunreinigung durch Luft oder Feuchtigkeit, von denen erstere hemmend, letztere beschleunigend wirkt („Beibl. z. d. „Annal. d. Physik" 1903, S. 346).

M. Wildermann fand die Bunsen-Roscoeschen Erfahrungen an Chlorknallgas bezüglich Induktion und Abnahme der maximalen Wirksamkeit nach Aufhören der Belichtung (hier als Deduktion bezeichnet) bestätigt; die Reaktion folgt dem Massenwirkungsgesetz für homogene Systeme. Ein dem Faradayschen ähnliches Gesetz gilt nicht; sobald die Moleküle die zur Ueberwindung der Induktion nötige Energiemenge erhalten, ist die Geschwindigkeit der Umsetzung unabhängig von der absorbierten Lichtmenge und nur durch das Massenwirkungsgesetz bestimmt. Luftbeimischung verzögert, Wasserdampf beschleunigt die Reaktion. Eine Bestimmung der als sicher vorhanden anzusehenden Gleichgewichtskonstante eines reversiblen Systems im Licht konnte noch nicht durchgeführt werden. Unter der Annahme, daß durch die Lichtwirkung zum chemischen Potential der wirkenden Stoffe ein neues Potential hinzugefügt werde, wird versucht, die experimentellen Resultate theoretisch abzuleiten. Wildermann findet, daß in einer photoelektrischen Zelle (welcher Art wird nicht angegeben) die entstehende photoelektromotorische Kraft nach Ueberwindung der Induktion proportional der Lichtstärke und eine Funktion der Lichtzusammensetzung wird und sich konstant zur ursprünglichen elektromotorischen Kraft addiert, als Aequivalent des durch das Licht hinzugekommenen Potentials. Nun würde folgen, daß in diesem Falle die Stromrichtung nicht wechseln dürfte; darum ist die weitere Hypothese nötig, daß die durch das Licht zugeführte Energie sich nicht allein in chemische, sondern auch in „licht-kinetische Energie sui generis“ umwandelt, wobei an Schwingungsbewegungen der Atome, die den Aetherwellen ähnlich sind, gedacht wird. Diese Spekulationen ermöglichen die Ableitung eines dem van't Hoffschen ähnlichen Satzes, daß jede Art von Gleichgewicht zwischen zwei Zuständen der Materie, wenn das System bei konstantem Volum belichtet wird, sich nach der Richtung größerer Lichtabsorption verschiebt; und wenn in einem homogenen System eine solche neue Gleichgewichtsbedingung eintritt, so muß das Massenwirkungsgesetz gelten, wie die Versuche ergeben haben. Die Reaktion im Licht folgt denselben Gesetzen, wie im Dunkeln; ebenso wird der Zusammenhang zwischen dem Logarithmus der Gleichgewichtskonstanten, der Reaktionswärme und der absoluten Temperatur durch dasselbe Gesetz gegeben. Ein Teil der theoretischen Ergebnisse ist schon früher durch Luther abgeleitet worden (Beibl. z. d. „Annal. d. Physik“ 1903, Nr. 6, S. 552).

Ueber die Verbindung von Kohlenmonoxyd mit Chlor unter dem Einfluß des Lichtes schreiben G. Dyson

und A. Harden („Journ. chem. Soc." 83/84. S. 201 bis 205, 1902). Die Untersuchung stimmt teilweise mit der vorstehend referierten von Wildermann überein. Zwei Glasgefäße, die unter sich verbunden sind, werden mit Kohlenoxyd und Chlor gefüllt; die Gase mischen sich durch Diffusion vollständig in 16 Stunden. Kohlenoxyd wird aus ameisensaurem Natron, Chlor nach Harker aus Chlorwasser entwickelt. Die Messung der Reaktion erfolgt manometrisch. Die Lichtquelle war ein Argandbrenner, die Glasgefäße wurden durch fließendes Wasser auf konstanter Temperatur gehalten. Die Induktion tritt sehr deutlich auf; nach Aufhören der Bestrahlung dauerte die die Bildung von $COCl_2$ anzeigende Volumverminderung noch kurze Zeit fort. Bei Wiederbestrahlung trat eine Volumvergrößerung ein; beide Erscheinungen sind wohl auf die ungenügende Abfuhr der bei der Reaktion gebildeten Wärme durch die Wasserspülung zurückzuführen. Ganz trockene Gase vereinigen sich; Luftbeimischung vermindert die Induktion, doch waren $COCl_2$, HCl, CO, CCl_4 und Wasserdampf in dieser Hinsicht ohne Einfluß. Die induzierte Energie verschwindet langsam, wenn das Gas im Dunkeln bleibt. Die Aehnlichkeit des Vorganges bei CO und Cl, und bei H und Cl deutet auf eine spezifische Lichtwirkung auf das Chlormolekül (Beibl. z. d. „Annal. d. Physik" 1903. S. 554).

B. Palmer Caldwell. Notiz über den „Budde-Effekt" mit Bezug auf Brom. Mellor („Journ. Chem. Soc. London" 81, 1280; C. 1902, II, 324) ist bei Versuchen über den Einfluß der Belichtung auf die Vereinigung von H und Cl zu dem Resultat gelangt, daß ein die chemische Aktivität des Chlors in merkbarem Grade verstärkender Einfluß bei Abwesenheit von Wasser nicht nachweisbar ist. Caldwell ist bei gelegentlichen Versuchen beim Brom zu Ergebnissen gelangt, die ebenfalls dagegen sprechen, daß die bei Belichtung eintretende Volumenvergrößerung — der Budde-Effekt — auf eine Ionisierung der Moleküle zurückzuführen sei. Das Phänomen müßte sich sonst beim Chlor in bedeutend stärkerem Grade bemerkbar machen, als beim Br, was in Wirklichkeit nicht der Fall ist. Ob die Annahme Mellors richtig ist, daß der Budde-Effekt dadurch hervorgerufen wird, daß ein Teil des vom feuchten Chlor absorbierten Sonnenlichtes sich in Wärme umwandelt, muß dahingestellt bleiben. Wäre dem so, so müßte die Temperatursteigerung beim Br größer sein, als beim Cl, was mit den Versuchen Caldwells nicht im Einklang steht („Amer. Chem. Journ." 31, 61 bis 63, Januar 1904 [1. November 1902]; New Orleans, La. Tulane Univ. of Louisiana; „Chem. Centralbl." 1904, Bd. I, Nr. 6, S. 427).

J. Pinnow. Die photochemische Zersetzung der Jodwasserstoffsäure, ein Beitrag zur Kenntnis der Sensibilisatorenwirkung („Chem. Ber.“ 34, S. 2528 bis 2543, 1901). Die Fluoreszenzhelligkeit von Lösungen des Fluoreszeïn, Acridinsulfats, Chininbisulfats und einiger anderer Körper nimmt ab bei Zusatz von Substanzen, die sich im Licht zersetzen. Auch die Umkehrung ist richtig: schwächt ein Körper das Fluoreszenzlicht, so ist er lichtempfindlich. Chinin beschleunigt die photochemische Zersetzung von Jodwasserstoff. Zusatz von Schwefelsäure vermindert den photochemischen Prozeß und steigert das Fluoreszenzlicht. Ein Teil der Strahlen, welche die Fluoreszenz des Chininsulfats erregen, beschleunigt die Oxydation des Jodwasserstoffs, denn diese ist langsamer im Licht, das durch Chininsulfat filtriert ist. Auch Acridin wirkt als Sensibilisator für die photochemische Zersetzung von Jodwasserstoff. Die Versuche legen nahe, daß Fluoreszenz und photochemische Zersetzung auch hinsichtlich der Vorgänge im Molekül einander nachstehen (Beibl. z. d. „Annal. d. Physik“ 1903, Nr. 1, S. 57).

Jodide und Perjodate können unter Bildung von Jodat ($3\,JO_4' + J' \longrightarrow 4\,JO_3'$) reagieren, wenn Katalysatoren zugegen sind; auch Licht scheint die Reaktion zu beschleunigen (E. Müller, „Chem. Centralbl.“ 1903, Bd. II, S. 788).

Selenotypie. Wilhelm Szigeti versucht, die Lichtempfindlichkeit des Selendioxyds photographisch zu verwenden. Er benutzte die Reduzierbarkeit des Ferridoxalates zu Ferrooxalat und die Reduzierbarkeit des Selendioxyds durch letzteres zu elementarem Selen zur Darstellung eines photographischen Positivs. Als Ferridoxalatlösung nahm er die Normaleisenlösung, wie sie bei der Platinotypie in Verwendung ist (vergl. Eder, Rezepte und Tabellen). Die Selenlösung war eine ziemlich konzentrierte Lösung von Selendioxyd. 2 Teile Eisenlösung mit 1 Teil Selenlösung gemischt, wurde auf gewöhnliches Zeichenpapier aufgetragen. Nach scharfem Trocknen bei 80 Grad C. exponierte er dieses Papier in der Sonne unter einem Negativ. War das Papier frisch bereitet, so konnte man das Bild ohne Entwicklung deutlich sehen; ein älteres Papier mußte mit Kaliumoxalat entwickelt werden. Nach dem Fixieren in sehr verdünnter Salzsäure und tüchtigem Auswässern erhielt er ein unscheinbares Bild, welches aber durch Erhitzen auf einer mit Dampf geheizten Platte deutlich hervortrat. Die Farbe dieses Bildes ist eine eigentümlich gelblich-orangerote. Durch Zugabe von Kaliumplatinchlorid zur Sensibilisierungsflüssigkeit erhält man je nach

der zugegebenen Menge verschieden nuancierte, drap- bis chokoladebraune Bilder („Phot. Corresp." 1903, S. 452).

E. Dervin fand, daß Lösungen eines Gemisches von Schwefel + Phosphorsesquisulfid in Schwefelkohlenstoff beim Belichten ein Gemisch von zwei Arten von Schwefelphosphor: $P_8 S_4$ und $P_8 S_{11}$ geben. Die Lichtwirkung braucht einen bis zwei Monate Zeit; eine Temperatur von 210 Grad C. bewirkt den Prozeß in zwei Stunden. In beiden Fällen sind die Endprodukte gleich („Compt. rend.", Bd. 138, S. 365; „Chem. Centralbl." 1904, Bd. I, S. 784).

Eine Lösung von Schwefel und Schwefelphosphor nebst etwas Jod in Schwefelkohlenstoff zersetzt sich im Sonnenlicht zu gewöhnlichem Phosphor, rotem Phosphor, Schwefel und Schwefelphosphor (Boulouch, „Compt. rend.", Bd. 138, S. 363; „Chem. Centralbl," 1904, Bd. I, S. 783).

Ueber Verwendung verschiedener Metallsalze an Stelle der Silbersalze in der Photographie hielt Perth einen Vortrag. Er besprach die Lichtempfindlichkeit von Uransalzen, Chromchlorid, Molybdänsalzen u. s. w. („Brit. Journ. of Phot." 1903, S. 451).

Ueber „zwei emulgierte Doppelverbindungen des Quecksilberjodids" siehe Lüppo-Cramer S. 12 dieses „Jahrbuches".

Die Wirkung des Lichtes auf Oxalsäure wird beträchtlich vermehrt bei Gegenwart von Salzen, wie Salpeter, Kochsalz (Rapp, „Journ. Chem. Soc." 1904, S. 69).

Sterilisierte Lösungen von Harnsäure, Hippursäure, Carbamid, Peptone, Tyrosin, Leucin, Cresol, Benzol werden im Sonnenlicht verändert; nicht aber Milchsäure, Glycin und Kreatin (Rapp, „Journ. Chem. Soc." 1904, S. 69).

A. Slator schrieb über die chemische Dynamik bei den Reaktionen zwischen Chlor und Benzol unter dem Einfluß verschiedener katalytischer Agenzien und des Lichtes. Bei Anwendung eines großen Benzolüberschusses beschränkt sich die Reaktion zwischen Benzol und Chlor praktisch auf die beiden durch nachstehende Gleichungen ausgedrückte Prozesse: $C_6 H_6 + Cl_2 = C_6 H_5 Cl + HCl$ und $C_6 H_6 + 3\,Cl_2 = C_6 H_6 Cl_6$; die relativen Beträge der beiden Hauptprodukte hängen von den Versuchsbedingungen ab. Die Geschwindigkeit dieser Reaktionen wurde unter verschiedenen Bedingungen, insbesondere unter dem Einfluß verschiedener katalytischer Agenzien gemessen; bei Anwendung

einer geeignet konzentrierten Lösung von Cl in trockenem Benzol mißt man die Reaktionsgeschwindigkeit durch gleichzeitiges Titrieren des Cl und HCl. Die Reaktionsgeschwindigkeit ohne katalytisches Agens ist zu gering, als daß man sie messen könnte. Unter dem Einfluß von Chlorjod kommen Substitutions- und Additionsreaktionen zu stande. Die Geschwindigkeit des Verschwindens des freien Cl erwies sich als proportional der Chlorkonzentration und dem Quadrat der Chlorjodkonzentration; der Temperaturkoëffizient der Reaktion ist sehr klein. Bei Untersuchung der Reaktion in CCl_4-Lösung mit wechselnden Benzolmengen ergab es sich, daß die Geschwindigkeit proportional ist der Konzentration des Kohlenwasserstoffs. Durch Bestimmung des HCl wurde ermittelt, daß 70 Proz. des Cl substituierend einwirken, wogegen der Rest sich additiv mit Benzol vereinigt. Dies Verhältnis bleibt auch dann konstant, wenn das Lösungsmittel geändert oder die Konzentration des Cl, Chlorjods oder Benzols variiert wird; auch durch die Temperatur wird es nur wenig beeinflußt. — Verwendet man Zinntetrachlorid oder $FeCl_3$ als katalytische Agenzien, so findet nur Substitution statt. Die beschleunigende Einwirkung, welche ein Gemisch von Chlorjod und $SnCl_4$ ausübt, ist annähernd gleich der Summe der von einem jeden der beiden Reagenzien allein ausgehenden Wirkungen. Unter dem Einfluß von Licht ohne katalytische Agenzien tritt die Additionsreaktion allein auf; bei gleicher Belichtung ist die Geschwindigkeit dieser Umwandlung proportional dem Quadrat der Chlorkonzentration („Proceedings Chem. Soc." 19, 135 bis 136, 15./5. [7./5.]; „Chem. Centralbl.", Bd. I, S. 1399).

G. Ciamician und P. Silber berichteten über chemische Wirkungen des Lichtes. V. Mitteilung (vergl. S. 160 und „Atti R. Accad. dei Lincei Roma" [5], 10, I, 92; C. 1901, I, 770). Benzaldehyd gibt in alkoholischer Lösung neben viel Harz ein Gemisch von den zwei Hydrobenzoïnen. Benzaldehyd allein liefert, dem Licht ausgesetzt, neben Benzoësäure und geringen Mengen von unverändertem Aldehyd als Hauptprodukt ein Harz, der Zusammensetzung $9\,C_7H_6O$, Schmelzpunkt 125 bis 130 Grad, das als ein einfaches Polymerisationsprodukt des Aldehyds erscheint. Vielleicht ist es identisch mit dem in alkoholischer Lösung entstehenden Harz, dem allerdings vorläufig etwa die Formel $4\,C_{14}H_{14}O_2$ zugeschrieben wird. — Benzaldehyd und Benzylalkohol. Wie im Aethylalkohol, entsteht auch in Benzylalkohol neben unverändertem Ausgangsmaterial und Harz Hydrobenzoïn, Schmelzpunkt 136 Grad, und Isohydrobenzoïn, Schmelzpunkt 121 Grad. — Benzophenon und Benzylalkohol. Dabei wird das Keton zu

Benzopinakon, Schmelzpunkt 186 Grad, reduziert unter Bildung von Benzaldehyd. In zweiter Linie addiert sich der Alkohol an das Keton unter Bildung der Verbindung $C_{20}H_{18}O_2$, aus Benzol farblose Nadeln, Schmelzpunkt 168 Grad, unlöslich in Wasser, löslich in den üblichen organischen Solvenzien; läßt sich entgegen dem Benzopinakon einige Zeit über ihren Schmelzpunkt ohne Zersetzung erhitzen. Der Benzaldehyd polymerisiert sich dabei zum Teil in das gewöhnliche Harz, zum Teil bildet er mit Benzylalkohol Hydrobenzoïne. Entgegen dem Verhalten des Chinons bleibt Benzophenon mit Ameisensäure im Lichte unverändert, liefert aber mit Cymol Benzopinakon. Benzophenon und Benzaldehyd ergaben nur höchst geringe Mengen eines Körpers, $C_{41}H_{34}O_5$, farblose Nadeln, Schmelzpunkt 236 bis 237 Grad. — Benzil und Aethylalkohol. Das dabei entstehende Benzilbenzoïn geht bei längerer Insolation hauptsächlich in Harzprodukte über, ferner ließen sich neben unverändertem Benzil Benzoïn, Benzaldehyd, Benzoësäure und -ester nachweisen. Ganz analog entsteht aus Benzil und Paraldehyd zunächst Benzilbenzoïn, dann Benzoïn, in einem Falle merkwürdigerweise auch Desoxybenzoïn. — Opiansäure und Aethylalkohol ergaben durch Belichtung den sogen. Opiansäurepseudoester, Schmelzpunkt 92 Grad, indem in diesem Falle das Licht die Esterifizierung stark beförderte. — Alloxan und Aethylalkohol. Hier trat die typische Wirkung des Lichtes auf Alkohole und Ketone ein, indem Acetaldehyd und Alloxantin, das Pinakon des Alloxans, entstanden. — Aceton. In wässeriger Lösung lieferte Aceton, dem Lichte in einer nicht völlig fest verschlossenen Flasche ausgesetzt, Essigsäure und Ameisensäure, im Einschmelzrohr unter denselben Bedingungen Essigsäure und Methan. Im Anschluß an diese Hydrolyse des Acetons sollen weitere Untersuchungen mit Ketonen und Ketosäuren angestellt werden („Atti R. Accad. dei Lincei Roma" [5], 12, I, 235 bis 242, 6./5. und „Ber. Dtsch. chem. Ges." 36, 1575 bis 1583, 23./5. [April], Bologna; „Chem. Centralbl." 1903, Bd. I, S. 1397).

Weiter schrieben Giacomo Ciamician und P. Silber über den gleichen Gegenstand: Die Polymerisierung der Zimtsäure zu Truxilsäure erfolgt nur im festen Zustande und nicht in Lösung; beim Cumarin hingegen vollzieht sich sowohl in Lösung (Alkohol, Paraldehyd, Benzol), als auch im festen Zustande die Bildung des sogen. Hydrodicumarins. — Bei dem auf die Veränderung des Stilbens im Lichte bezüglichen Versuche, handelt es sich, wie die Experimentadoren selbst hervorheben, nicht um eine reine Lichtwirkung, sondern um eine in Gegenwart von O sich abspielende, nebenhergehende

Autooxydation; der Zutritt des O bei dem fraglichen Versuche war eine Folge mangelhaften Schließens des angewandten Exsikkators. — Der Uebergang von Maleïnsäure in Fumarsäure, der nach J. Wislicenus („Ber. Dtsch. chem. Ges.“ 29, Ref. 1080) im Lichte nur bei Gegenwart von Katalysatoren, wie Br oder J erfolgt, wird nach den Versuchen Ciamicians und Silbers auch ohne die Gegenwart dieser Mittel bewirkt; die Umwandlung geht sowohl in wässeriger Lösung als auch im festen Zustande vor sich. Sie haben ferner Versuche über das Verhalten der Nitrobenzaldoxime im Lichte gemacht. Nach der von Sachs und Kempf („Ber. Dtsch. chem. Ges.“ 35, 2704; 1902, II, 636) beobachteten Umwandlung von o-Nitrobenzylidenanilin in o-Nitrosobenzanilid war es nicht unmöglich, daß das Oxim des o-Nitrobenzaldehyds einer ähnlichen Reaktion unter Bildung von o-Nitrosobenzhydroxamsäure erlag. In Wirklichkeit bewirkt das Licht in diesem Falle eine Reaktion ohne Beteiligung der Nitrogruppe, indem einfach eine Isomerisation in der Weise stattfindet, daß die labilere Form, das Antialdoxim von niedrigerem Schmelzpunkt in die stabilere, das Synaldoxim von höherem Schmelzpunkt übergeht:

$$\begin{matrix} C_6H_4(NO_2)\cdot C\cdot H \\ \| \\ HO\cdot N \end{matrix} \longrightarrow \begin{matrix} C_6H_4(NO_2)\cdot C\cdot H \\ \| \\ N\cdot OH \end{matrix}$$

Die Reaktion, welche sich bei den drei Isomeren in gleicher Weise vollzieht, entspricht völlig der Umlagerung maleïnoider Säuren in fumaroïde. — o-Nitrobenzaldoxim, $C_7H_6O_3N_2$, aus o-Nitrobenzaldehyd nach Gabriel („Ber. Dtsch. chem. Ges.“ 16, 520) erhalten, schmilzt es bei 102 bis 103 Grad. Mit Benzol (100 g auf 5 g Oxim) dem Licht ausgesetzt, geht es nach 2 Tagen in Lösung, aus der gelben Lösung scheiden sich nach und nach (innerhalb etwa 14 Tagen) braune Nadeln ab, die nach einmaliger rascher Kristallisation aus Benzol bei 148 bis 150 Grad schmelzen und beim längeren Erhitzen mit diesem in die Ausgangsverbindung zurückverwandelt werden; es handelt sich also um das o-Nitrobenzosynaldoxim, $C_7H_6O_3N_2$; der niedrige Schmelzpunkt von 136 Grad, den Goldschmidt („Ber. Dtsch. chem. Ges.“ 26, 2101) für die Verbindung angibt, rührt wahrscheinlich daher, daß das Goldschmidtsche Produkt noch Antioxim in erheblicher Menge enthielt. — p-Nitrobenzaldoxim, nach Gabriel dargestellt, Schmelzpunkt 130 Grad, liefert beim Stehen mit Benzol im Lichte p-Nitrobenzosynaldoxim; gelbe Täfelchen aus Petroläther, Schmelzpunkt 174 Grad unter Verwandlung in die Antiform. — m-Nitrobenzaldoxim, Schmelzpunkt 121 Grad, direkt aus Nitrobenzaldehyd nach Gabriel erhalten, bleibt bei der Belich-

tung in Benzol-Lösung unverändert; dagegen geht das nach der Methode von Beckmann aus diesem Oxim erhaltene Produkt vom Schmelzpunkt 95 bis 100 Grad bei der Belichtung wieder in die Ausgangsverbindung (Schmelzpunkt 121 Grad) über; danach scheint in diesem Falle das direkt aus Nitrobenzaldehyd erhaltene Oxim entgegen der bisherigen Annahme die Synform darzustellen; zur definitiven Lösung dieser Frage erachten Ciamician und Silber die Anstellung weiterer Versuche für nötig. Sie erwähnen noch zu der Beobachtung betreffend den Uebergang von Opiansäure in ihren Pseudoester in alkoholischer Lösung im Lichte („Ber. Dtsch. chem. Ges.“ 36, 1581; C. 1903, I, 1398), daß diese Esterbildung, entsprechend einer Privatmitteilung von Liebermann an sie, auch schon im Dunkeln erfolgt. Jedoch konnten sie eine Zunahme der Reaktionsgeschwindigkeit im Lichte konstatieren („Ber. Dtsch. chem. Ges.“ 36, 4266 bis 4272, 29./12. [9./12.], 1903, Bologna; „Chem. Centralbl.“ 1904, Bd. I, S. 373).

J. Pinnow schrieb über Prüfung farbloser organischer Verbindungen auf Lichtempfindlichkeit („Mitteil. aus dem organisch-chemischen Laboratorium der Technischen Hochschule zu Dresden“; „Journ. f. prakt. Chemie“ 66, S. 365 bis 320, 1902). Der Verfasser legt zunächst dar, daß die Herabsetzung der Fluoreszenz von Lösungen durch beigemischte Stoffe in vielen Fällen nicht durch eine Aenderung des Absorptionsspektrums des Fluoreszenzmittels verursacht wird, sondern vielmehr durch die Lichtabsorption der Beimischung, wobei eventuell das Fluoreszenzmittel als Sensibilisator wirken kann. Darauf läßt sich ein Verfahren, ohne Anwendung eines Spektralapparates die Lichtabsorption farbloser oder schwach gelb gefärbter organischer Verbindungen zu ermitteln, gründen. Man bestimmt, welche Verbindungen und in welchem Grade dieselben die Fluoreszenz von Lösungen zu schwächen vermögen. Solange es sich nur um Feststellung der Lichtabsorption handelt, ergibt dieses Verfahren dasselbe Resultat wie das spektroskopische; sowie aber die nach dem einen und dem anderen Verfahren ermittelten Größen der Absorption miteinander verglichen werden, treten Unterschiede auf. Als Fluoreszenzmittel wurden benutzt zu qualitativen Versuchen Lösungen von β-Naphthylamin, Anthracen, naphtionsaurem Natron, zu quantitativen solche von Chininbisulfat, Akridinchlorhydrat und Fluoreszeïn. Die Messungen der Stärke der Fluoreszenz geschahen durch Vergleich mit Testlösungen von bekanntem Gehalte. Während viele organische Verbindungen die Fluoreszenz gar nicht beeinflussen, tun dies andere wieder in sehr hohem Grade, so insbesondere aroma-

tische Nitrokörper, Aniline und Phenole. Diese Tatsache zeigt, daß von den drei Grundbedingungen, die Farbe hervorrufen, nämlich Vorhandensein eines Ringgebildes, eines Chromophors und eines Auxochroms, bei der durch Fluoreszenzmittel erkennbaren Lichtabsorption nur zwei, das sind die erste und eine der beiden anderen, zutreffen. Pinnow schließt, daß die diese Absorption verursachenden Gruppen, die er als defluoreszierende Gruppen bezeichnet, wenn sie in Körper mit Chromophoren eingeführt werden, eine Steigerung der Farbe hervorrufen müssen, und findet dieses in der Tat bei einer großen Anzahl anorganischer und organischer Verbindungen sehr gut bestätigt. Da die defluoreszierenden Gruppen, die für den Bau organischer Farbstoffe unentbehrlich sind, photochemische Zersetzlichkeit bedingen, so ist die Wahrscheinlichkeit, lichtechte Farbstoffe zu gewinnen, sehr gering. Eine Erhöhung der Lichtechtheit von Farbstoffen kann durch eine Schutzwirkung der Faser oder durch Metallsalze enthaltende Zusätze zu stande kommen. In gleichem Sinne wirkt auch, wie schon Joffre hervorhob, Steigerung der Stärke der Färbung. Gruppen, wie CO_2H und SO_3H setzen das Defluoreszenzvermögen herab, haben also einen aufhellenden Einfluß und damit auch verminderte photochemische Zersetzlichkeit. Die diese Gruppen enthaltenden Farbstoffe müssen also lichtechter sein, was, wie an vielen Beispielen dargelegt, durch die Erfahrungen der Technik bestätigt wird („Beibl. z. d. „Annal. d. Physik" 1903, Nr. 4, S. 344).

Dinitrobenzylidenanilin verändert sich im Licht (F. Sachs und E. Sichel, „Ber. Chem. Ges." 1903, Bd. 36, S. 4373).

Ueber Zersetzung von Chloroform im Lichte bei Gegenwart von Alkohol schrieb Adrian („Journ. Chem. Soc.", Sept. 1903, S. 596).

Jodoform, gelöst in Chloroform, Chlorkohlenstoff (CCl_4), Benzol, Schwefelkohlenstoff, wird im Lichte durch Röntgen-, sowie auch durch Radiumstrahlen (siehe später) bei Gegenwart von Sauerstoff oxydiert, wobei die Flüssigkeit purpurfarbig wird und die Stärkereaktion auf Jod eintritt. In der Hitze und unter Einwirkung gewisser Katalysatoren findet die Umwandlung auch im Dunkeln statt. Salze mit einwertigen Anionen beschleunigen die Reaktion, solche mit zweiwertigen verzögern sie. Hat die Reaktion im Licht begonnen, so schreitet sie auch im Dunkeln noch einige Zeit fort (Hardy und Willcock, „Chem. Centralbl." 1903, II, S. 700; aus „Proc. Roy. Soc. London").

„Ueber Lichtechtheit der Farbstoffe unter besonderer Berücksichtigung der in den Sammlungen des Königl. Kunstgewerbemuseums vorhandenen alten Gewebe" sprach Lessing aus Berlin am 5. Kongreß für angewandte Chemie 1903. Er befaßte sich hauptsächlich mit der Frage der Eliminierung der chemisch schädlichen violetten Strahlen durch entsprechende Verglasung der betreffenden farbenvergänglichen Kunstgegenstände („Oesterr. Chemiker-Zeitg." 1903, S. 345).

Die Wirkung des Lichtes auf Pflanzen ist sehr intensiv, die Pflanzen reagieren auf Lichtreize; die Blätter werden stets mit der Oberseite den Strahlen zugewendet, so daß sie den vollen Lichtgenuß haben. Doch vermögen sich gewisse Pflanzen an sonnigen Standorten gegen zu heftige Bestrahlung zu schützen, indem sie ihre Blattflächen senkrecht stellen, so daß sie nur von der auf- und untergehenden Sonne voll getroffen, von der heißen Mittagsonne aber nur gestreift werden können. Dadurch nehmen sie natürlich die Richtung Nord-Süd ein und sind so zu „Kompaßpflanzen" geworden. Intermittierendes Licht wirkt wie auf unser Auge auch auf die Pflanze intensiver als gleichmäßiges. Der kleine Pilz Pilobolus hat die Tendenz, seine Sporen dem Lichte entgegenzusenden. Er richtet also, kaum aus dem warmen dunklen Nährmedium hervorgekrochen, die schwarzen Sporangien der Lichtquelle zu. Zur Zeit der Reife werden die Sporen heftig geradeaus fortgeschleudert; war die Lichtquelle eine Laterne, so finden wir sie genau um das Zentrum der Lichtscheibe herum angeflogen, ein Beweis, wie vortrefflich sie gezielt waren. Stellt man eine Reihe von Wickenkeimlingen genau in die Mitte zwischen zwei photometrisch sorgfältig als gleich stark befundene Flammen, so neigt sich alsbald die ganze Reihe der Pflänzchen nach der einen Flamme zu. Die Wicke beweist damit, daß sie noch ein Plus an Lichtintensität in dieser Flamme spürt, welches für unser Auge und die feinen Lichtmessungsapparate nicht mehr wahrnehmbar ist. Durch das Licht werden auch die Schwärmsporen der Algen in ihren Bewegungen bestimmt; während sie bei Dunkelheit ziellos im Wasser umherschwimmen, wenden sie sich bei Belichtung augenblicklich dem Lichtstrahl zu oder kehren sich bei zu starkem Licht ebenso entschieden ab (V. Grafe, „Die Zeit" 1904, Nr. 429).

„Ueber den Einfluß der Lichtfarbe auf das Wachstum der Zuckerrübe" siehe den Bericht von Friedrich Strohmer und A. Stift auf S. 233 dieses „Jahrbuches".

Absorptionserscheinungen.

R. Magini untersuchte die Absorption ultravioletter Strahlen und die stereochemischen Isomeren. Er fand, daß z. B. solche Isomere, wie Maleïnsäure und Fumarsäure eine deutlich verschiedene Absorption zeigen. Die Konfiguration des Moleküls hat keinen entscheidenden Einfluß auf die Lichtabsorption, und die Absorption selbst ist keine additive Eigentümlichkeit („Physik. Zeitschr." 1904, Bd. 5, S. 69).

Ueber die ultravioletten Absorptionsspektra der Ortho-, Meta- und Para-Isomeren, ferner über den Einfluß der doppelten chemischen Bindung auf die ultravioletten Absorptionsspektra siehe R. Magini in „Physik. Zeitschr." 1904, S. 145 u. 147.

Ueber W. N. Hartley, „Die Absorptionsspektra der Metallnitrate" siehe das Referat in „Zeitschr. f. wiss. Photogr." 1903, S. 142.

Hartley fand (1880), daß Ozon das ultraviolette Licht stark absorbiert. E. Meyer untersuchte diese Absorption näher und fand ein Maximum der Absorption bei $\lambda = 258\ \mu\mu$. In Uebereinstimmung mit Hartley hält Meyer für wahrscheinlich, daß das plötzliche Aufhören des Sonnenspektrums bei $\lambda = 293\ \mu\mu$ auf die Lichtabsorption durch Ozon zurückzuführen sei („Physik.-chem. Centralbl." 1904, S. 275).

Purois photographierte die Absorptionsspektren von Didym- und Erbiumsalzen („Proceed. of the Cambridge Philosoph. Soc." 1903, Bd. 12, mit Tafeln).

Die Lichtabsorption im äußersten Ultraviolett untersuchte Pflüger und fand, daß Glycerin schon von $\lambda = 330$ ab absorbiert, dann folgt Kalkspat, der das Licht bei λ 280 schon schwächt; Alkohol und Steinsalz absorbieren noch etwas mehr; Bergkristall, senkrecht zur Achse geschnitten, läßt bis λ 201 gut durch, bei λ 186 aber verschluckt er schon viel Licht, am besten ist (wie bereits V. Schumann nachwies) der Flußspat („Physik. Zeitschr." 1904, S. 214).

Die Isomerie der Ortho-, Meta- und Para-Stellung bei Amidobenzoësäuren und Phtalsäuren übt einen Einfluß auf die Absorption des ultravioletten Lichtes. Das Verhalten der *o*- und *m*-Stellung ist meist ähnlich, während in der Para-Stellung die Absorption besonders stark ist (Magini, „Physik.-chem. Centralbl." 1903, I, S. 23).

Ueber Verwendung des Polarisationsphotometers zur Messung im Ultraviolett siehe J. Königsberger („Physik. Zeitschr." 1903, IV, S. 345).

A. B. Stringer benutzt ultraviolettes Licht und solches vom äußersten Violett als Hilfsmittel zu speziellen mikrophotographischen Aufnahmen („The Amateur Photographer", April 1903, S. 349).

Eine photographische Aufnahme „im Dunkeln" bei ultraviolettem Licht wurde kürzlich in der Urania zu Berlin hergestellt. Als Lichtquelle diente eine starke Bogenlampe, deren sichtbare Strahlen durch die Woodsche Platte abgeblendet waren, welche lediglich ultraviolette, dem Auge nicht sichtbare Strahlen hindurchläßt (siehe dieses „Jahrbuch" f. 1903, S. 341). Die Exposition (Porträt) dauerte 45 Sekunden, und wurde hierbei ein vorzüglich durchgearbeitetes Negativ erhalten. Diese Methode hat in den Fällen Wert, wo es darauf ankommt, die Pupille des Auges bei voller Oeffnung zu photographieren. Da sich die aufzunehmende Person in völliger Dunkelheit befindet, so ist die Pupille auf das Höchstmaß erweitert („Phot. Rundschau" 1903, S. 259).

Die Rolle des Ultraviolett bei photographischen Aufnahmen am Tageslichte war Gegenstand neuerlicher Untersuchungen. Die große Rolle, welche Ultraviolett bei photographischen Prozessen spielt, ist bekannt und wurde neuerdings von Ives[1]) wieder hervorgehoben, nachdem bereits E. Albert vor 15 Jahren auf die Wichtigkeit des Fernhaltens von ultraviolettem Licht bei orthochromatischen Aufnahmen[2]) hingewiesen hatte. Eder hielt am Berliner Kongreß für angewandte Chemie 1903 einen Vortrag über seine eingehende sensitometrische Untersuchung über die Rolle, welche ultraviolettes Licht bei photographischen Prozessen spielt. Man kann die Wirkung des Ultravioletts leicht beseitigen, wenn man irgend eines der bekannten, Ultraviolett absorbierenden Mittel einschaltet, z. B. eine einprozentige wässerige Lösung von Chininbisulfat (Schichtendicke 1 cm) in Glaswannen (farblose Glasscheiben à 1 mm Dicke). Diese Filter schneiden Ultraviolett ungefähr bei der Fraunhoferschen Linie H ($\lambda = 396$) ab; bei kürzeren Belichtungen rückt die Absorption etwas weiter ins Violett bis $\lambda = 398$, bei sehr langer Belichtung dagegen bis $\lambda = 394$ etwas gegen K, welch letzteres aber noch gedämpft wird. (Auch Aesculin kann verwendet

---

1) F. E. Ives schätzt die Mitwirkung des ultravioletten Lichtes sogar bei gewöhnlichen Aufnahmen im Atelier auf die Hälfte der Gesamtwirkung des Tageslichtes („The Amateur Photographer" 1903, S. 349). Aeltere Publikation von Ives über diesen Gegenstand siehe „Phot. Corresp." 1895, S. 495; vergl. ferner „Phot. Corresp." 1805, S. 545.

2) Dr. Eugen Albert, „Ueber eine isochromatische Kollodiumemulsion" („Phot. Corresp." 1888, S. 251).

werden.) Die Differenz der photographischen Wirkung einer Lichtquelle hinter Chininsulfat — sowie hinter Wasserfilter — gibt den Anteil des Ultraviolett am Zustandekommen des Lichtbildes, wie folgende Tabelle zeigt.

Eders Versuchsergebnisse:	Effekt von sichtbarem Lichte Prozent	Effekt von Ultraviolett Prozent
I. Bromsilbergelatine mit Entwicklung.		
a) Der photographische Effekt von Tageslicht (reflektiert von weißem Papier) auf Bromsilbergelatine setzt sich zusammen aus	62	38
b) Photographischer Effekt von Magnesiumlicht (weißes Papier) . . .	30	70
c) Gaslicht (Argandbrenner, von weißem Papier reflektiert) . . .	80	20
II. Chlorsilbergelatine mit chemischer Entwicklung.		
Der photographische Effekt von Tageslicht (reflektiert von weißem Papier) auf Chlorsilber setzt sich zusammen aus	1 — 2	98 — 99

Bei Aufnahmen mit Bromsilbergelatineplatten am Tageslichte überwiegt also die Wirkung des sichtbaren Spektrums über die immerhin beträchtliche Wirkung des Ultraviolett; dagegen wird beim Photographieren mit Chlorsilbergelatineplatten fast der ganze Effekt vom Lichte im äußersten Violett nächst HK und besonders von Ultraviolett bewirkt. Auch bei Magnesiumlicht kommt der Hauptanteil der Wirkung dem Ultraviolett zu.

Wirkung des Magnetismus auf photographische Platten und Phosphoreszenzerscheinungen.

Magnetismus und Phosphoreszenz.

C. Gutton berichtete über die Einwirkung eines magnetischen Feldes auf die Lumineszenz. Er hat gefunden, daß stets, wenn phosphoreszierendes CaS in ein ungleichförmiges magnetisches Feld gebracht wird, die Lumi-

neszenz stärker sichtbar wird; auch hat das magnetische Feld in gleicher Weise wie die *n*-Strahlen (siehe unten) eine Erhöhung der Schärfe des Sehens zur Folge. Weiter fand Gutton: Die Verstärkung der Phosphoreszenz eines *CaS*-Schirmes tritt nicht nur in einem ungleichförmigen Magnetfelde auf, sondern auch bei Aenderung der Stärke eines gleichförmigen Feldes („C. r. d. l'Acad. des sciences" 138, S. 268 bis 270 und S. 568 bis 569; „Chem. Centralbl." 1904, Bd. 1, S. 629 und 980).

Ueber den Einfluß des Magnetismus auf photographische Bromsilbergelatine-Platten und lichtempfindliche Eisensalze stellte A. Schweitzer genaue Versuche an, nachdem die früheren Angaben von Braham, Greene und Jahr unsicher erscheinen. Er fand, daß weder Bromsilbergelatine-, noch Chlorsilberplatten im magnetischen Felde nachweisbare chemische Veränderungen aufweisen; es entsteht keinerlei entwicklungsfähiges Bild; es kann keine Beschleunigung und keine Verzögerung der photochemischen Reaktionen durch das magnetische Feld nachgewiesen werden. Auch lichtempfindliche Eisensalze werden (entgegen einer älteren Angabe Liesegangs) durch das magnetische Feld photochemisch nicht beeinflußt („Physikal. Zeitschrift" 1903, Bd. 4, S. 853).

Beiträge zur Kenntnis von den Erscheinungen der Phosphoreszenz veröffentlicht Dr. Albert Dahms in seiner Habilitationsschrift (Oskar Leiner, Leipzig 1903).

O. Rosenheim schrieb über einige Beobachtungen über die Fluoreszenz und Phosphoreszenz von Diamanten und deren Wirkung auf die photographische Platte („Chem. News" 1902, S. 247). Er knüpft an die Beobachtungen W. Marckwalds an, daß das Polonium Strahlen aussendet, die in Diamanten Fluoreszenz hervorrufen. Die Diamanten unterscheiden sich (mit Ausnahme der sogen. schwarzen Diamanten) hierdurch deutlich von den übrigen Edelsteinen. Die induzierten Strahlen wirken nicht nur auf das Auge, sondern auch auf photographische Platten; die Wirkung hält aber nur so lange an, wie das Polonium und der Diamant sich nahe beieinander — bis etwas über 10 mm — befinden. Im Gegensatz zu den vom Polonium ausgesandten Strahlen, welche durch Seidenpapier, Glas u. s. w. leicht absorbiert werden, durchdringen die nur quantitativ von denselbeu verschiedenen, vom Diamanten ausgehenden Strahlen dieselben Substanzen leicht, was sich photographisch nachweisen läßt. Eine Bestrahlung mit Magnesiumlicht rief nur bei ganz bestimmten brasilianischen Diamanten Phos-

phoreszenz hervor, dieselbe beeinflußte aber eine photographische Platte nicht („Beibl. zu d. Annal. d. Physik" 1903, S. 344).

Im „Brit. Journ. of Phot." (1904, S. 118) machte E. J. Wall aufmerksam, daß die Phosphoreszenz von Bromsilbergelatine-Platten, welche mit alkalischem Pyrogallol entwickelt und in Alaunfixierbädern fixiert werden, sowie ähnliche Beobachtungen schon lange publiziert sind, und zwar von Eder, „Phot. Corresp." 1887, S. 154; Levard-Wolff (dieses „Jahrbuch" für 1889, S. 347); Neuhauß („Phot. Rundschau" 1895, S. 285 u. 316; dieses „Jahrbuch" für 1896, S. 442); Precht („Phot. Rundschau" 1895, S. 321); Helheim („Phot. Archiv", Juli 1896).

Ende des Jahres 1901 wurde durch Max Wolf an der Sternwarte in Heidelberg beobachtet, daß die unbelichteten großen Platten beim Einlegen in die Kassetten und beim Berühren der Glasseite mit den Fingern aufleuchteten. Für nachtgewohnte Augen ist es ein wunderschönes grünes Licht, das die Berührungsstellen und den Teil, wo die Platte mit ihren Rändern aufliegt, vorübergehend erleuchtet. Die Erscheinung tritt besonders bei trockenem Wetter und nur bei trockenen Händen (oder Lederhandschuhen) auf. Personen mit feuchten Händen gelingt der Versuch nicht. Nach längerer Belichtung im astrophotographischen Fernrohr ließ sich, wohl wegen der Zunahme der Feuchtigkeit in der Gelatine, dieselbe Platte, die vorher intensiv geleuchtet hat, nicht mehr zum Leuchten bringen. Diese Erscheinung ist elektrischer Natur, und die weitere Beschreibung gehört an andere Stelle, sie hat aber für den Astronomen besondere Bedeutung, weil alle Stellen, die aufleuchten, Lichteindrücke empfangen, die beim Hervorrufen als künstliche strukturreiche „Nebelflecke" erscheinen. Leider werden diese Nebelflecke zum größten Teil bereits beim Fabrikanten durch die Finger der Arbeiter erzeugt. Immerhin ist auch für den Astronomen Vorsicht geboten und leicht zu üben. Er hat nur dafür zu sorgen, daß er das Glas der frischen Platten mit nicht zu trockenen Fingern anfaßt (V. J. S. d. astronomisch. Gesellschaft, Heidelberg, Bd. 37, Heft 2).

T. A. Vaughton untersuchte die Phosphoreszenzerscheinungen bei Bromsilberplatten. Nach seiner Ansicht kommen diese Eigenschaften den lichtempfindlichen Silbersalzen zu. Bromsilber leuchtet stärker als die anderen Halogenverbindungen. Man beobachtet die Erscheinung am besten, wenn man eine gewöhnliche Bromsilbergelatine-Platte, ohne sie vorher ans Licht gebracht

zu haben, in den Pyro-Soda-Entwickler bringt und 10 Minuten lang in demselben liegen läßt. Nimmt man dieselbe alsdann heraus, wäscht sie und legt sie bei Dunkelheit in eine gesättigte Lösung von Aluminiumsulfat, so leuchtet die Platte sofort auf und wird auch die Lösung, wenn auch nicht so stark, zum Leuchten gebracht. Das Licht wird allmählich schwächer und hört nach 1 bis 2 Minuten ganz auf. Gießt man dann den Entwickler in eine Flasche, so dauert das Leuchten noch eine Weile fort, besonders wenn geschüttelt wird. Nur die unbelichteten Stellen zeigen diese Eigentümlichkeit; eine zur Hälfte bedeckte Platte wurde 1 Sekunde dem Lichte ausgesetzt und nur die bedeckte Stelle war in der Aluminiumsulfatlösung leuchtend. Eine in der Kamera kurz belichtete Platte zeigte nachher auf leuchtendem Grunde das dunkle Bild. Bewahrt man frisch gefälltes Bromsilber in einem gut verschlossenen Reagenzglas einige Tage lang auf, schüttet es dann in eine Porzellanschale, setzt es hellem, rotem Licht aus und gießt Pyro-Soda-Entwickler darauf, so wird das Bromsilber schwarz. Gießt man den Entwickler ab, so leuchtet das Bromsilber in hellem Grün auf. In weißem Lichte erscheint es grau oder schwarz. H. J. Edwards hat dieselbe Erscheinung bei der Entwicklung von Röntgen-Aufnahmen beobachtet, welche infolge kurzer Belichtung lange entwickelt worden waren. Edwards erzielte die Wirkung auch, wenn anstatt Aluminiumsulfat verdünnte Schwefelsäure genommen wurde. Das Phänomen zeigt sich ebenfalls bei Verwendung von Auskopierpapieren, am besten aber, wenn frisch gefälltes, abdekantiertes Bromsilber mit Pyro-Sodalösung geschüttelt und die entstehende rote Flüssigkeit in Aluminiumsulfatlösung oder verdünnte Schwefelsäure gegossen wird („Nature“ 1904, S. 250; „Phot. Chronik“ 1904, S. 187).

Photographie bei Bakterienlicht.

H. Molisch stellte Untersuchungen über Bakterienlicht und die Wirkung desselben auf photographische Platten an („Wien. Anz.“ 1903, S. 50 bis 52; Beiblätter zu Wiedemanns „Annal. d. Physik u. Chemie“ 1903, S. 838). Molisch zeigt, daß leuchtende Kolonieen von Micrococcus phosphoreus schon nach 5 Minuten in ihrem Eigenlichte photographiert werden können. Um Gegenstände im Bakterienlichte zu photographieren, wurde eine „Bakterienlampe“ als Lichtquelle verwendet. Diese besteht aus einem großen Erlemeyer-Kolben von 1 bis 2 Liter Volumen, dessen ganze Innenwand bis zum Baumwollpfropf hinauf mit sterilisierter, erstarrter Salzpepton-Gelatine ausgekleidet ist, die vor dem

Erstarren mit Micrococcus phosphoreus geimpft wird. Schon zwei Tage nach der Impfung leuchtet der Kolben infolge der zahllosen sich entwickelnden Kolonieen längs seiner ganzen Innenwand in wunderschönem, bläulich-grünem Lichte und bietet mit seinem ruhigen, matten Schimmer einen geradezu herrlichen Anblick. Diese lebende Lampe hat die ausgezeichnete Eigenschaft, bei etwa 10 Grad C. zwei bis drei Wochen andauernd zu leuchten, später nimmt ihre Helligkeit ab. Molisch stellte ferner im Gegensatz zu den Behauptungen von Dubois fest, daß das Bakterienlicht undurchsichtige Körper, wie z. B. Holz, Karton u. s. w., nicht zu durchdringen vermag. Er bestreitet ferner die Hypothese von Muraoka, daß das Johanniskäferlicht beim Filtrieren durch Karton, Papier und Kupferplatten den Röntgen- oder Becquerelstrahlen ähnliche Eigenschaften annimmt. — In jüngster Zeit wurden wiederholt von verschiedenen Forschern Untersuchungen über die Stärke der Leuchtkraft solcher Leuchtbakterien angestellt. Professor Alois Lohde in Innsbruck kam hierbei zu wenig günstigen Resultaten. Er findet, daß die Lichtintensität, die von 1 qmm der Kolonie ausgestrahlt wird, 0,000000000785 Normalkerzen beträgt. Demnach liefern erst 2000 qm leuchtender Bakterienfläche die Helligkeit einer deutschen Normalkerze („Prager Tagblatt").

Russelsche Strahlungserscheinungen und Wasserstoffsuperoxyd.

Ueber eigentümliche Strahlungserscheinungen von L. Grätz („Drudes Annal." 1902, S. 1100). Von Russel („Proc. Roy. Soc.", 64, S. 409) waren schon die Abbildungen, die durch Metalle und gewisse organische Stoffe in absoluter Dunkelheit auf der photographischen Platte erzeugt werden, mit der Entstehung kleiner Mengen Wasserstoffsuperoxyd (H_2O_2) in Zusammenhang gebracht worden. Grätz zeigt zunächst, daß es sich nicht um den Dampf des H_2O_2 handeln kann, denn die Schwärzung tritt ebenfalls ein, wenn ein kräftiger Luftstrom zwischen dem H_2O_2 und der Platte geblasen wird, oder dünne Metallschichten dazwischen gelegt werden. Grätz hat noch eine andere merkwürdige Eigenschaft dieser „Strahlung" beobachtet: Legt man in absoluter Dunkelheit eine photographische Platte über ein H_2O_2 enthaltendes Gefäß derart, daß die Schichtseite dem H_2O_2 zugekehrt ist, und setzt auf die Glasseite ein Metallstück (Ebonit, Schwefel, Paraffin sind unwirksam), so erhält man beim Entwickeln eine Abbildung desselben, d. h. die Platte ist dort, wo das Metallstück auf der anderen Seite gelegen hatte, nicht so stark ge-

schwärzt wie an allen anderen Stellen; umgekehrt tritt eine stärkere Schwärzung der Platte dort ein, wo auf der Glasseite gewisse Flüssigkeiten aufgestrichen worden sind; Ammoniaklösung ist besonders wirksam, dann Alkohol, Wasser, während Petroleum und Terpentin schwächer als Wasser wirken. Es tritt immer eine ausgeprägte Randwirkung auf, indem das Bild nicht gleichmäßig ist, sondern bei einem hellen ist der Rand heller als die Mitte, bei einem dunklen umgekehrt. Daß es sich hier um die Wirkung kleiner Temperaturunterschiede auf die „H_2O_2-Strahlung" handelt, erhellt daraus, daß ein mit etwas wärmerem Wasser gefülltes Gefäß auf die Glasseite gesetzt, ein helles Bild erzeugte, ein mit Eis gefülltes ein dunkles. Die „Strahlung" ist anscheinend sehr temperaturempfindlich (es ließen sich mit einem Thermo-Element Temperaturunterschiede, die größer als $^1/_{80}$ Grad waren, nicht nachweisen), indem ihre Wirkung bei geringer Erhöhung der Temperatur stark verkleinert wird („Zeitschr. f. phys. Chemie" 1904, Bd. 47).

Die Ausdünstungen von Wasserstoffsuperoxyd, von Terpentinöl u. s. w. sollen auf den elektrischen Leitwiderstand einer Selenzelle eine ähnliche Wirkung haben, wie Licht (E. von Aubel, „Moniteur de la Photographie" 1903, S. 243).

Kathoden-, Röntgen-, Radiumstrahlen. — Blondlots n-Strahlen.

Ueber die verschiedenen Strahlungsarten entstand eine außerordentlich große Literatur, aus welcher wir nach Maßgabe des uns zur Verfügung stehenden Raumes hier das Wichtigste, namentlich das auf Photochemie und Photographie Bezughabende, anführen.

Kathodenstrahlen.

Es erschien in der Sammlung naturwissenschaftlicher und mathematischer Monographieen „Die Wissenschaft" (Heft 2) eine Monographie über die Kathodenstrahlen von G. C. Schmidt (Fr. Vieweg, Braunschweig 1904).

Ueber die Einwirkung von Kathodenstrahlen auf anorganische und organische Präparate schreibt E. Goldstein. Als Ursache der Färbungen, die eine Reihe anorganischer Salze unter dem Einfluß von Kathodenstrahlen erleiden, nahm Wiedemann Zersetzung der Salze und Bildung von Subhaloïden an, wobei das Halogen in den Gasraum entweiche. Elster, Geitel und Giesel modifizierten diese

Theorie dahin, daß das in Freiheit gesetzte Metall als feste Lösung mit dem Salz die Färbung verursache. Der letztere stützte seine Anschauung durch das Experiment, indem er durch Einwirkung von Kalium- oder Natriumdampf auf die Halogenverbindungen solche Farbwirkungen hervorbrachte wie Kathodenstrahlen. Indessen unterscheiden sich diese Präparate von jenen dadurch, daß sie beim Erhitzen phosphoreszieren, im Tageslicht negative elektrische Ladungen zerstreuen und neutral, jene alkalisch reagieren. Nach Elster und Geitel sollten Ammoniumsalze, denen ein färbender „Metallbestandteil" fehlt, keine Nachfarbe zeigen und der Versuch, bei gewöhnlicher Temperatur angestellt, fiel in diesem Sinne aus. Aber bei stark gekühltem Chlorammonium tritt eine grüngelbe Nachfarbe auf, die indessen schnell bei Zimmertemperatur verschwindet. Bromammonium wird gelbbraun, Jodammonium bis olivbraun, Schwefelkohlenstoff entzieht ihm kein Jod, und selbst im zugeschmolzenen Rohr schwindet die Färbung im Tageslicht. Fluorammonium wird tiefblau, Bifluorid blaßblau. Von organischen Substanzen färben sich: Tetramethylammoniumchlorid citronengelb, Tetraäthylammoniumchlorid rosa, das entsprechende Bromid schwefelfarben, Hydrazinchlorhydrat kräftig gelb u. s. w. Doch nicht nur Salze, sondern auch substituierte Grenzkohlenwasserstoffe ($CHBr_3$ = citronengelb), substituierte Säuren (Chloressigsäure = hellchlorfarben) u. s. w. geben Nachfarben. Unbeeinflußt bleiben die entsprechenden nicht substituierten Substanzen. Daraus wird mit Recht zu schließen sein, daß in jenen Verbindungen und den anorganischen NH_4-Salzen die beobachteten Nachfarben durch die Haloïde bedingt sind („Ber. Dtsch. chem. Ges." 36, 1976 bis 1984, 11. 7. [11. 6.], Berlin, Phys. Lab. d. Sternwarte; „Chem. Centralblatt" 1903, Bd. 2, S. 322).

Röntgenstrahlen.

Otto N. Witt hebt hervor, daß in ihren Wirkungen Radium- und Röntgenstrahlen so ziemlich gleich sind; sie sind auch ihrer Natur nach annähernd dasselbe, nämlich Materie (Elektronen), welche mit ungeheurer Schnelligkeit in den Raum hinausgeschleudert wird und daher trotz ihrer geringen Masse überall da, wo sie aufprallt, durch die ihr innewohnende lebendige Kraft gewaltige Wirkungen hervorbringt. Ob diese Kraft den fliegenden Elektronen durch zugeführte elektrische Energie einverleibt wird oder ob sie aus uns rätselhaften Quellen stammt, ist für die hervorgebrachten Wirkungen gleichgültig. Man kennt die photographischen Wirkungen dieser Strahlungen. Noch wichtiger und augen-

fälliger ist die Fähigkeit dieser Strahlungen, die Substanzen, welche sie treffen, zu ionisieren. Nichts kann eindringlicher sein, als das plötzliche Zusammenklappen der Goldplättchen eines von solchen Strahlen getroffenen Elektroskopes oder die Art und Weise, wie eine durch allmähliche Entfernung der Elektroden voneinander lahmgelegte Funkenstrecke plötzlich wieder zu spielen beginnt, wenn wir ihr Radiumpräparat oder ein in Tätigkeit befindliches Röntgenrohr nähern. — Aber diese selbe Wirkung der Ionisierung der Luft übt auch schon eine brennende Gasflamme aus; vielleicht sendet die Flamme auch Elektronen aus, und Lebons „schwarzes Licht", dessen Existenz bezweifelt wurde, könnte vielleicht doch ein solches Phänomen sein. Auch die Sonne kann Elektronenstrahlungen aussenden und Elster und Geitel zeigten, daß die in der porösen Erdoberfläche eingeschlossene Luft fast überall, wenn auch in verschiedenen Orten in verschiedenem Grade, ionisiert ist („Prometheus" 1903, Nr. 742, S. 221).

Ueber moderne Hilfsmittel zur Röntgenphotographie schreibt O. Pasche in seiner Broschüre „Der Standpunkt der modernen Röntgentechnik" (Polytech. Verlagsanstalt Bern, 1903).

Die Einrichtungen der Röntgenphotographie finden sich beschrieben in Ruhmer, „Konstruktion, Bau und Betrieb von Funkeninduktoren" (Leipzig, Hachmeister & Thal, 1903).

Im Verlage von Reuther & Reichard, Berlin, erschien ein Werk von B. Donath: „Die Einrichtungen zur Erzeugung der Röntgenstrahlen" (2. Aufl. 1903, mit 140 Textbildern und 3 Tafeln).

Eine Röntgenröhre mit Marken auf der Glaswand zwecks Einstellung eines senkrecht die photographische Platte treffenden Strahlenkegels konstruierte W. A. Hirschmann (Fig. 175) (D. G.-M. Nr. 199889); „Die phot. Industrie" 1903, S. 405.)

W. A. Hirschmann in Berlin ließ eine Kassette für Röntgenaufnahme mit Vorrichtung unter Deutschen Musterschutz Nr. 199798 stellen. Bei *s* (Fig. 176) können Bleiringe eingelegt werden („Die phot. Industrie" 1903, S. 404).

Beim Durchleuchten von menschlichen Körpern mit Röntgenstrahlen stören die starken Diffusionen der X-Strahlen, welche diese in allen Körpern erleiden. Walter nannte diese diffusen Strahlen Sekundär- oder „*S*-Strahlen". Nach Dessauer und Wiesner kann man durch Einschalten eines aus zwei Teilen bestehenden Rohres, welches einen freien Ring zwischen beiden Teilen besitzt, diese *S*-Strahlen

ausschalten, wodurch die Radiographieen schärfer werden („Physik. Zeitschr." 1904, S. 60).

Die Absorption der Röntgenstrahlen durch wässerige Lösungen untersuchten R. K. McClung und D. Mc Intosh („Phil. Mag." [6], 3, 68 bis 79, 1902). Sie fanden, daß das Absorptionsvermögen von Lösungen verschiedener Salze für die Röntgenstrahlen mit der Konzentration zunimmt, und zwar anscheinend in einem logarithmischen Verhältnis. Das Absorptionsvermögen ist ferner eine Funktion des Kations und des Anions, und eine Zunahme des Atomgewichts wird mit wenigen Ausnahmen von einer Zunahme des Absorptionsvermögens begleitet. Die Bredigschen kolloïdalen

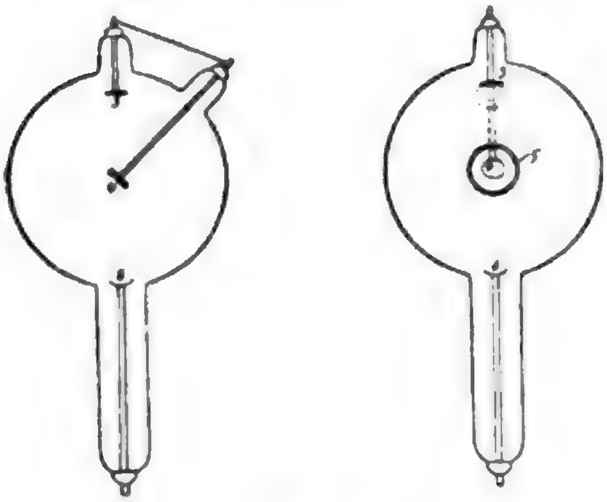


Fig. 175.

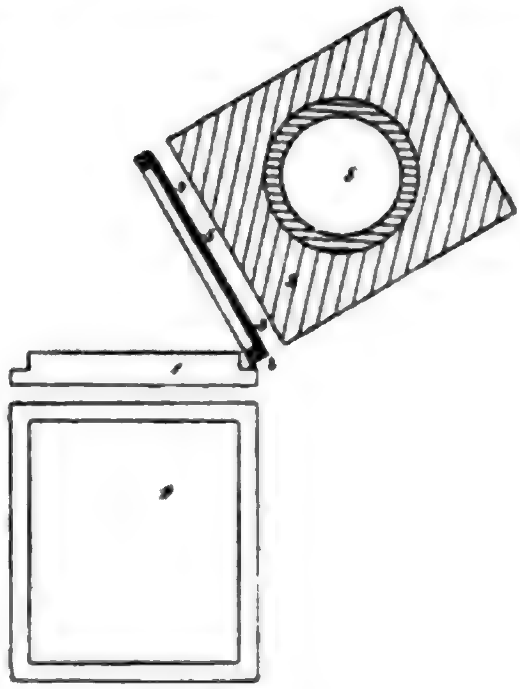


Fig. 176.

Lösungen von Blei, Quecksilber und Silber scheinen mit Ausnahme von Quecksilber ein von dem des Wassers sehr wenig verschiedenes Absorptionsvermögen zu besitzen („Zeitschri f. physik. Chemie" 1903, Nr. 2, Ref., S. 248).

Radiumstrahlen.

Im Verlage von J. Ambrosius Barth in Leipzig erschien eine Abhandlung über „Die radioaktiven Stoffe nach dem gegenwärtigen Stande der wissenschaftlichen Erkenntnis" von Karl Hofmann, 1903.

Im Verlage von Gauthier-Villars erschien ein Werk der bekannten Forscherin Sklodowska Curie unter dem Titel: „Recherches sur les substances radioactives" (Paris, 2. Aufl., 1904).

William J. Hammer gab ein Buch über das „Radium and Other Radio-Active Substances: Polonium,

Actinium and Thorium" heraus (London, Sampsonlow, Marston & Company, 1903).

William Crookes schrieb über das „ultraviolette Spektrum des Radiums" („Proc. Royal Soc. London" 72, 295 bis 304, 19. 10. [1. 8.]; „Chem. Centralbl." 1903, Bd. 2, Nr. 21, S. 1162).

Wärmewirkung der Radiumstrahlen. F. Giesel fand bei seinen Versuchen folgendes: Senkt man in eine Glasflasche mit 0,7 g Radiumbromid ein Thermometer, so steigt dieses in kurzer Zeit um 5 Grad über die Temperatur der Umgebung; über einer mit einem Glimmerblatte verschlossenen Kapsel mit 0,3 g Radiumbromid zeigt das Thermometer, wenn es gegen Luftströmungen geschützt ist, eine Temperatur von fast 2 Grad an.

Ueber „Die Wärmeabgabe des Radiums" berichteten C. Runge und J. Precht in der Sitzung der königl. preußischen Akademie der Wissenschaften am 23. Juli 1903.

C. Runge und J. Precht stellten ferner Versuche über „das Funkenspektrum des Radiums" an („Annal. der Physik", Bd. 12, 1903).

Radiumstrahlen. Unter den vom Radium ausgesandten Strahlen unterscheidet E. Rutherford die folgenden drei Gattungen: 1. Die α-Strahlen, die von dünnen materiellen Schichten sehr leicht absorbiert werden und den größten Teil der bei gewöhnlichen Versuchsbedingungen beobachteten Ionisation der Luft hervorrufen. 2. Die β-Strahlen, die aus mit bedeutender Geschwindigkeit fortgeschleuderten negativ geladenen Teilchen bestehen und in jeder Hinsicht den in einer Vakuumröhre erzeugten Kathodenstrahlen gleichen. 3. Die γ-Strahlen, die vom Magnetfeld nicht abgelenkt werden und ein hohes Durchdringungsvermögen besitzen. — Strutt hatte die Vermutung ausgesprochen, daß die α-Strahlen aus positiv geladenen, von der aktiven Substanz fortgeschleuderten Teilchen bestehen: Nach Rutherford werden die α-Strahlen durch ein starkes magnetisches oder elektrisches Feld abgelenkt werden, und zwar in entgegengesetzter Richtung wie die Kathodenstrahlen, so daß die α-Strahlen also in der Tat aus positiv geladenen, mit großer Geschwindigkeit fortgeschleuderten Teilchen bestehen müssen. Die Geschwindigkeit wurde als nahezu gleich der Lichtgeschwindigkeit bestimmt. Die α-Radiumstrahlen sind also den von Goldstein entdeckten Kanalstrahlen in Vakuumröhren ähnlich, von welchen Strahlen Wien gezeigt hat, daß sie aus mit bedeutender Geschwindigkeit fortbewegten positiv geladenen Körperchen bestehen.

Auch Sir William Crookes unterscheidet drei Strahlengattungen: 1 Die erste ist nicht identisch mit den Kathodenstrahlen, die nunmehr als freie, weggeschleuderte Elektronen betrachtet werden; sie sind durch das Magnetfeld ablenkbar, bewegen sich mit zwei Dritteln der Lichtgeschwindigkeit fort und werden durch die Luft stark aufgehalten. 2. Durch den Magneten nicht ablenkbare Strahlen, die kein Durchdringungsvermögen besitzen, die Luft ionisieren, die photographische Platte stark beeinflussen und ungefähr die tausendfache Energie der unter 1. genannten Strahlen entfalten; sie sind als positiv elektrisch geladene Atome zu betrachten. 3. Eine Strahlengattung, die nicht ablenkbar ist, aber ein hohes Durchdringungsvermögen besitzt und mit den Röntgenstrahlen identisch ist oder auf ähnlichen Aetherschwingungen beruht.

R. J. Strutt. Stark durchdringende Radiumstrahlen. Mit einem Radiumpräparat von der Stärke 1000 ($U = 1$), dessen α- und β-Strahlen durch eine 1 cm dicke Bleischicht abgehalten wurden, untersuchte Verfasser die entladene Wirkung, welche die stark durchdringenden γ-Strahlen auf ein Elektroskop bei Anwendung verschiedener gasförmiger Medien ausübt. Die beobachtete relative Ionisation der verschiedenen Gase zeigt dieselbe Reihenfolge wie bei der α- und β-Strahlung; innerhalb der Versuchsfehler geben sogar γ- und β-Strahlen dieselben Werte, die (mit Ausnahme von H) nahe proportional der Dichte der Gase sind. Röntgenstrahlen dagegen zeigen ein stark abweichendes Verhalten, was der allgemein angenommenen Identität von γ- und Röntgenstrahlen widerspricht und darauf hinzuweisen scheint, daß die γ-Strahlen, obwohl in vieler Hinsicht der Röntgenstrahlung ähnlich, ebensowie die γ-Strahlen materieller Natur sind, aber aus ungeladenen Teilchen bestehen („Proc. Royal Soc. London" 72, 208 bis 210, 15. 8. [5. 8.], Cambridge; „Chem. Centralbl." 1903, Bd. 2, Nr. 12, S. 701).

E. Rutherford und F. Soddy stellten vergleichende Studien über die „Radioaktivität von Radium und Thorium" an („Phil. Mag." [6], 5, S. 445, 1903; Montreal, Mc Gill Univ.; „Chem. Centralbl." 1903, Bd. 1, S. 1066); sowie über die Radioaktivität von Uran im „Phil. Mag." [6], 5, 441 bis 445; Montreal, Mc Gill Universität („Chem. Centralbl." 1903, Bd. 1, S. 1065).

Radiumstrahlen erregen nicht nur die Phosphoreszenz von Bariumplatincyanür, sondern auch (wie Crookes fand) von hexagonalem Schwefelzink, der „Sidotblende".

William Crookes. Emanation des Radiums. Ein Baryumplatincyanürschirm und ein Sidotblendenschirm werden

durch festes Radiumnitrat zur Phosphoreszenz gebracht, die im letzteren Falle nach Entfernung des Radiums nur langsam verschwindet. Gegenstände, die mit dem Radium in Berührung gekommen sind (Filter, Gläser u. s. w.), sind auch nach dem Waschen noch radioaktiv. Bringt man das Radium dem Sidotschirm nahe, so treten auf diesem flimmernde Stellen auf, die besonders mit der Lupe deutlich zu sehen sind. Glas, Aluminiumblech und Glimmer beeinträchtigen die Phosphoreszenz nicht, heben aber das Flimmern auf, das in Luft etwas deutlicher, als im Vakuum ist. Basisches Poloniumnitrat zeigt ähnliche Wirkungen, doch ist die Zahl der (durch Emanation hervorgebrachten) Lichtblitze nicht so groß. Indem Stoffe, wie Wismut, Blei, Platin, Thorium u. s. w. die aufgenommene Emanation langsam verlieren, kommt die induzierte Radioaktivität zu stande („Chem. News" 87, 157 bis 158, 3. 4; „Chem. Centralbl." 1903, Bd. 1, S. 1075).

Umwandlung der Emanation des Radiums in Helium. Lord Ramsay hat, wie berichtet, kürzlich beobachtet, wie sich ein dem Radium ständig entströmendes schweres Gas in kurzer Zeit ohne äußere Einwirkung in Helium verwandelte. Zuerst weist dieses Gas in der Spektralröhre ein kompliziertes Spektrum mit den Linien des Radiums auf, aber schon nach dem zweiten Tage tauchen die typischen gelben Linien des Heliums auf und binnen Wochenfrist leuchtet das Helium allein unverkennbar glänzend. Ramsay sprach im Anschlusse an die von ihm geschilderten Experimente die Vermutung aus, daß auch andere Elemente sich langsam verwandeln. Dieser Prozeß gehe aber wahrscheinlich so langsam vor sich, daß er sich bisher der Beobachtung entzogen hat („Oesterr. Chemiker-Zeitg.").

Es wird die Ansicht ausgesprochen[1]), daß die Elemente von höchstem Atomgewicht, wie Radium, Uran und Thorium Atome von so großer innerer Energie besitzen, daß sie einer Zufuhr von Energie von außen gar nicht bedürfen, um einen Zerfall herbeizuführen. Ihre Stabilität ist so gering, daß fortwährend und freiwillig ein Teil ihrer Atome sich in Teilchen auflöst, die eine neue Gleichgewichtslage aufsuchen; das Endprodukt einer solchen Reihe von Umwandlungen ist beim Radiumzerfall das Helium. Helium kann aus dem Radium nur langsam durch Diffusion entweichen. Deshalb ist in den in der Natur vorkommenden radiumhaltigen Mineralien stets Helium okkludiert enthalten. Aus dieser Tatsache schloß man

---

1) Angen, „Prometheus", Nr. 750, S. 351.

— schon bevor Ramsay und Soddy den Nachweis erbrachten —, daß das Zerfallprodukt des Radiums Helium sei.

W. Marckwald. Ueber das radioaktive Wismut (Polonium). Vorläufige Mitteilungen („Chem. Ber." 35, S. 2285 bis 2288, 1902). Aus Rückständen von Joachimsthaler Pechblende wurde radioaktives Wismut dargestellt, dessen Aktivität auch nach mehreren Monaten nicht abnahm. Unterwirft man die salzsaure Lösung des Chlorids mit Wismutstäbchen als Elektroden der Elektrolyse, so schlägt sich das radioaktive Metall in einigen Tagen völlig auf dem Wismut nieder. Das Metall wirkt stark auf das Elektroskop, aber seine Strahlen haben ein sehr geringes Durchdringungsvermögen. Radioaktives Wismut enthält höchstens $^1/_{10}$ Proz. aktives Metall (Beibl. z. d. „Annal. d. Physik" 1903, Nr. 1, S. 89).

Die Emanation radioaktiver Substanzen besteht möglicherweise aus Ozon. Bei der induzierten Radioaktivität kann in atmosphärischer Luft der Ozon der Ueberträger sein, der von der Oberfläche fester Körper absorbiert wird und beim Zerfall Elektronen bildet (Schenk, „Chem. Centralbl." 1904, I, S. 494).

Taudin Chaleot fand, daß Selenflächen während des Durchleitens von Elektrizität eine Art Radioaktivität erhalten, d. i. eine neue Strahlenart aussenden, welche photographische Bromsilberschichten beeinflußt („Physik. Zeitschr." 1904, S. 103).

William Huggins und Lady Huggins. Spektrum der freiwilligen Luminiszenz von Radium bei gewöhnlichen Temperaturen (Fortsetzung von „Proc. Royal Soc. London" 72, 196; C. 1903, II, 708). Durch spektrographische Versuche mit reinem $RaBr_2$ und langen Expositionszeiten wurde bis ins einzelne bestätigt, daß das Luminiszenzspektrum des Radiums mit dem Bandenspektrum des N identisch ist. Hieraus geht hervor, daß durch die Radiumstrahlen ähnlich wie durch elektrische Entladung die N-Molekeln der Umgebung zur Luminiszenz angeregt werden. Br-Molekeln, wie die des Radiums selbst, zeigen diese Empfänglichkeit nicht („Proc. Royal Soc. London" 72, 409 bis 413, 21. 11. [29. 10.] 1903; „Chem. Centralbl." 1904, Bd. 1, Nr. 1, S. 12).

F. Himstedt, welcher Untersuchungen über die radioaktive Emanation der Wasser- und Oelquellen anstellte, fand, daß das Wasser aller Quellen, welche er zu untersuchen Gelegenheit hatte, ebenso frisch heraufgeholtes Grundwasser die Fähigkeit zeigt, die durchgepreßte Luft leitend zu machen; dagegen hat er in keinem offen fließenden

Bache oder Flusse diese Eigenschaft finden können („Phys. Zeitschr.“, 5. Jahrg., Nr. 8, S. 210).

Henri Becquerel. Von gewissen Uransalzen freiwillig ausgesandtes Licht. Gewisse Uransalze, und zwar solche, welche durch Bestrahlung stark phosphoreszierend wirken, senden in merklichem Betrage freiwillig Lichtstrahlen aus. Die größte Strahlungsintensität besitzt Kaliumuranylsulfat. Kaliumuranylchlorid und Ammoniumuranoxalat zeigten geringere Wirkung; käufliches Urannitrat ist deutlich luminescent. Andere Salze (z. B. Phosphat und Uranoverbindungen), senden nicht merklich Lichtstrahlen aus, gleichviel, ob phosphoreszierend oder nicht. Bei Kaliumuranylsulfat ist die (vom nicht ermüdeten Auge beobachtete) Luminiszenz unmittelbar nach starker Beleuchtung nicht intensiver als nach langer Verdunkelung. Das Spektrum des ausgesandten Lichtes scheint dieselben Banden zu besitzen, welche das Phosphoreszenzspektrum charakterisieren. Die Intensität des Leuchtens ist ungefähr $^1/_{20000}$ von der eines Radiumpräparates, das 1000000 mal stärker elektrisch radioaktiv ist („C. r. d. l'Acad. des sciences“ 138, 184 bis 187 [25. 1.]; „Chem. Centralbl.“ 1904, Bd. 1, S. 563).

Wirkung der Radiumstrahlen auf Selenium. („Compt. rend.“ 132, 914 bis 915, 1901). E. Bloch konstatierte, daß Radiumstrahlen wie alle anderen Lichtarten den elektrischen Widerstand des Seleniums vermindern. So betrug der Widerstand eines nach Siemens konstruierten Selenelements im Dunkeln 30100 Watt, im diffusen Lichte 800 bis 1000 Watt weniger, von einer elektrischen Glühlampe in einer Entfernung von 80 cm beleuchtet, fiel der Widerstand schon nach einigen Minuten auf 15000 Watt und erreichte dann im Dunkeln langsam den ursprünglichen Wert. Unter der Einwirkung von Radiumstrahlen eines radiumhaltigen Baryumkarbonatpräparates nahm der Widerstand desselben Elements um 1100 Watt ab. Nach Entfernung des Präparats stieg der Widerstand wieder langsam an („Zeitschr. f. physik. Chemie“ 1903, 45. Bd., Nr. 6, S. 703).

Die Radiumstrahlen erhöhen erheblich den elektrischen Leitwiderstand von Wismut (Paillot, „Compt. rend.“ 138, S. 139; „Chem. Centralbl.“ 1904, I, S. 499).

E. Rutherford gibt einige Bemerkungen über „Radioaktivität“ in „Phil. Mag.“ [6], 5, S. 481, 1903, Montreal Mc Gill Univ. („Chem. Centralbl.“ 1903, Bd. 1, S. 1066).

Frederick Soddy. Einige neue Fortschritte bezüglich der Radioaktivität. Der Verfasser gibt einen zusammenfassenden Bericht über die Untersuchungen Ruther-

fords und seiner Mitarbeiter über die Radioaktivität des Thorium und Radium. Besonders hervorgehoben wird, daß die Strahlungserscheinungen von stofflichen Umwandlungen begleitet sind, die namentlich im Falle des Thorium deutlich hervorgetreten und hier die genetische Reihenfolge bilden: Thorium, *ThX*, Emanation, erregte Radioaktivität und unbekannte weitere Produkte. Die Veränderungen sind nicht gewöhnlicher chemischer Natur, sondern bestehen in Desintegration von Atomen, wobei besonders charakteristisch ist, daß an sehr geringe Substanzmengen sehr hohe inneratomige Energiebeträge geknüpft sind („Contemporary Review" 708 ff., Mai-Sept. v. Vf., 15 S.; „Chem. Centralbl." 1903, Bd. 2, S. 91).

Radiumstrahlen für sensitometrische Zwecke. Vidal empfahl schon im Jahre 1902 die Anwendung von Radiumlicht für sensitometrische Zwecke, z. B. für Chapman Jones' Skalenphotometer, und gibt im „Moniteur de la Photographie" 1903, S. 148 weitere Details zu diesem System.

Charles G. Barkla. Sekundäre Strahlung von Gasen, die den X-Strahlen unterworfen werden. Ein Bündel Röntgenstrahlen wurde auf Luft oder andere Gase (H, CO_2, SO_2) gerichtet und deren sekundäre Strahlung mit Hilfe eines modifizierten Elektroskops beobachtet. Alle den Röntgenstrahlen ausgesetzten Gase zeigen sekundäre Strahlung, die ungefähr in derselben Weise wie die primären Strahlen absorbiert wird. Für eine bestimmte Primärstrahlung ist die Intensität der Sekundärstrahlung der Dichte des Gases proportional. Die Sekundärstrahlung ist nicht auf Wiedervereinigung von Ionen zurückzuführen („Philos. Mag." [6], 5, 685 bis 698, 1. 6., Liverpool. Univ.-College; „Chem. Centralbl." 1903, II, S. 4).

N. Beketoff. Ueber die chemische Energie im Zusammenhang mit den vom Radium hervorgerufenen Erscheinungen. Beketoff geht von den von ihm schon im „Journ. d. russ. phys.-chem. Ges." 12, 1 niedergelegten Anschauungen aus, daß die unteilbaren Atome Anhäufungen eines Urstoffes, sei es nun der Lichtäther, oder seien es Elektronen, sind, welcher einen sehr großen Energiegehalt besitzt. Bei der Bildung von Atomen verlieren dieselben Energie, doch um so weniger, je größer die Anhäufung ist. Mithin müßte eine Grenze der Anhäufung existieren und diese scheint im Falle des Radiums erreicht zu sein, so daß das periodische System auch als ein Gesetz über die Anhäufung des Urstoffes zu betrachten ist. Bei dieser Gleichgewichtsgrenze tritt ein Zerfall solcher Elemente ein. Analogiebeispiele sind die Autozersetzungen endothermer Verbindungen, wie TeH_2, H_2O_2,

oder die Zerstäubung der Metalle durch den elektrischen Strom („Journ. d. russ. phys.-chem. Ges." 35, 189 bis 197, 12. 5. [29. 1.]; „Chem. Centralbl." 1903, II, S. 4).

R. J. Strutt. Radioaktivität gewöhnlicher Stoffe. Die Versuche von Strutt sollten die Frage entscheiden, ob die sogen. „freiwillige Ionisierung der Luft" auf eine schwache Radioaktivität der Gefäßwände zurückzuführen oder tatsächlich eine besondere Eigenschaft der Gase ist (vergl. Patterson, „Proc. Cambr. Phil. Soc." 12, 44; C. 1903, I, 946). Es wurde festgestellt, daß bei Verwendung verschiedener Materialien (*Cu*, *Ag*, *Zn*, *Pb*, *Cu*, *Pt*, *Al*, Glas) als Gefäßwand die Entladung eines im Inneren befindlichen geladenen Drahtes mit verschiedener Geschwindigkeit erfolgt, woraus hervorgeht, daß der größere Teil (oder auch das Ganze) der beobachteten Ionisierung durch Becquerelstrahlen von der Gefäßwand bewirkt wird. Verschiedene Proben Zinnfolien oder Platin zeigen verschiedene Einwirkung; durch Glühen wurde die Aktivität des Platins nicht geändert. Durch Vergleich mit einem kleinen Kristall Urannitrat ergab sich, daß die Aktivität des Platins nur etwa $^1/_{3000}$ von der des Uran beträgt. Möglicherweise ist die Radioaktivität gewöhnlicher Stoffe auf Beimengung stark aktiver Stoffe zurückzuführen, worauf auch die verschiedene Wirksamkeit von Proben desselben Stoffes verschiedener Herkunft hinweist. 1 Teil Radium in 300 Millionen Teilen könnte die beobachtete Radioaktivität verursachen. Aus Versuchen über den verschiedenen Einfluß des Druckes auf die erlangte Leitfähigkeit der Luft bei Wänden aus Zink und Zinn geht hervor, daß die Strahlung verschiedener Stoffe nicht nur quantitativ, sondern auch qualitativ verschieden ist. Die Strahlung von Zinn (und vielleicht auch die von Zink) ist wahrscheinlich ziemlich von derselben Natur wie die α-Strahlung des Uran, Thorium und Radium („Philos. Mag." [6], 5, 680 bis 685, 1. 6., Cambridge; „Chem. Centralbl." 1903, Band 2, S. 4).

Echte Diamanten werden durch die Strahlen des Radio-Wismut von Marckwald zur Phosphoreszenz gebracht, nicht aber Glas, Bergkristall und auch nicht die schwarzen Diamanten (Marckwald, „Prometheus" 1903, S. 223).

Chemische und photographische Wirkung von Röntgen- und Radiumstrahlen.

Eine Lösung von Jodoform in Chloroform reagiert auf alle Arten von Strahlung: Licht, Röntgen- und Radiumstrahlen. Es wird beim Bestrahlen Jod frei und es färbt sich die Lösung purpurrot. Da diese Reaktion ein Oxydationsprozeß ist, so liefert diese Reaktion einerseits ein

empfindliches Reagens auf Sauerstoff, anderseits liefert sie eine bequeme Methode zur Messung der chemischen Aktivität von Licht und anderen Strahlungsarten wie Radiumstrahlen (Hardy und Willcock, siehe oben S. 353).

Hardy und Willcock untersuchten die verschiedenen Arten von Radiumstrahlen, die bekanntlich aus α- (von sehr geringem Durchdringungsvermögen), ferner aus β- und γ-Strahlen von größerem Durchdringungsvermögen bestehen. Sie fanden, daß die α-Strahlen keine oxydierende Wirkung auf Jodoform, gelöst in Chloroform, auszuüben vermögen. Die β-Strahlen, welche man als einen Strom negativer Elektronen ansieht, wirken stark; die γ-Strahlen, die man als identisch mit Röntgenstrahlen ansieht (also Aetherimpulse), wirken (ebenso wie Röntgenstrahlen) auch chemisch zersetzend auf Jodoform. Gewöhnliches Licht ist aber in diesem bei weitem am stärksten wirksam. Hardy und Willcock folgern daraus, daß die enorme physiologische Wirkung der Radiumstrahlen mehr ihrem großen Durchdringungsvermögen, keineswegs aber einer neuen, besonders starken chemischen Wirkung zuzuschreiben ist („Zeitschr. f. physik. Chemie" 1904, Bd. 47, S. 351).

α-Strahlen verändern aber den physikalischen Zustand kolloïdaler Lösungen stark; sind die kolloïdalen Teilchen elektrisch negativ, so wirken die α-Strahlen koagulierend; sind sie elektrisch positiv, so wirken sie lösend; in diesem Sinne könnten die α-Strahlen physiologisch auf den lebenden Organismus wirken; die β- oder γ-Strahlen könnten vielleicht Oxydationsvorgänge in den Geweben beeinflussen (Hardy und Willcock, a. a. O.).

Ueber die chemische Wirkung der Röntgenstrahlen. R. Luther und W. Uschkoff fanden, daß bindemittelfreies Bromsilber durch Röntgenstrahlen ein entwicklungsfähiges Bild gibt. — Bestrahlt man Bromsilbergelatinepapier mit Röntgenstrahlen ziemlich lange, aber noch nicht bis zum Sichtbarwerden des Bildes und belichtet dann das ganze Papier mit diffusem Tageslicht, so treten stets die röntgenbestrahlten Stellen etwas dunkler hervor. Es kann also das Röntgenbild gewissermaßen durch Tageslicht hervorgerufen werden; das Umgekehrte gelingt nicht, die Röntgenstrahlen wirken also anders als Licht und befördern die direkte photographische Schwärzung des Bromsilber am Lichte. Wird Bromsilbergelatine mit Röntgenstrahlen vorbelichtet, dann gewöhnlichem Lichte ausgesetzt und photographisch hervorgerufen, so schwärzen sich diese Stellen weniger im Hervorrufer als diejenigen, die nur vom gewöhnlichen Lichte getroffen waren. Die Wirkung der Röntgenstrahlen auf

Bromsilbergelatine ist spezifisch verschieden von derjenigen des gewöhnlichen Lichts („Physik. Zeitschr.“ 1903, S. 867).

Frida Hausmann. Beziehungen zwischen der chemischen Wirkung der aus einer Röntgenröhre austretenden Strahlung zur Wirkung des Lichtes auf dieselbe Bromsilbergelatine („Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr.“ 5, S. 89 bis 115, 1901). Bei Belichtung mit Auerlicht trat das Maximum der Wirkung schon nach 10 Sekunden ein; von hier ab bis zu 1 Stunde ging die Silbermenge stark zurück, bei längerer Exposition (1 bis 8 Stunden) sank sie dann nur noch langsam. Im Tageslicht und im Sonnenlicht wurde das Maximum schon innerhalb der ersten Sekunde erreicht. Bei Röntgenstrahlen steigt die Wirkung mit wachsender Expositionsdauer anfangs schnell, dann mit abnehmender Geschwindigkeit zu einem Maximum, das schon bei 10 Minuten erreicht wird; eine deutliche Abnahme bei noch längerer Exposition findet aber nicht statt (es würden sonach also mit Röntgenstrahlen keine Solarisationsphänomene eintreten) (Beibl. z. d. „Annal. d. Physik“ 1903, Nr. 4, S. 359).

Röntgenstrahlen, Wirkung auf bindemittelfreies Bromsilber siehe Schaum, S. 77 dieses „Jahrbuches“.

George F. Kunz und Charles Baskerville. Einwirkung von Radium, Röntgenstrahlen und ultraviolettem Licht auf Mineralien. Zur Untersuchung gelangten 13000 Mineralien, worunter eine große Zahl Edelsteine aus verschiedenen Sammlungen, und 44 (von 15000 auserlesenen) Diamanten von Britisch-Guyana. Die Mineralien, welche am meisten durch die drei Strahlenarten zur Phosphoreszenz angeregt werden, sind Willemit und gewisse Diamanten; über diese, sowie über eine Anzahl anderer Mineralien (Calcit, Hydrozinkit, Autunit, Hyalit, Gips, Topas, Wollastonit, Quarz, Turmalin, Sapphir, seltene Erden u. s. w.) werden nähere Angaben gemacht, betreffs deren auf das Original verwiesen sei. Nach den erhaltenen Resultaten kann man die Mineralien in verschiedene Gruppen bringen, je nachdem sie auf keine der drei Strahlenarten oder auf eine oder zwei oder alle drei ansprechen; am stärksten und nachhaltigsten phosphoreszieren bläulichweiße Diamanten. Kunz und Baskerville neigen der Ansicht zu, daß die einzelnen zur Phosphoreszenz angeregten Mineralien (oder Mineralgruppen, wie z. B. Zinkverbindungen) gewisse noch unbekannte Elemente in sehr kleinen Gruppen enthalten. Wie bei Elektrizität und Magnetismus aktive Substanzen und beeinflußbare Substanzen zu unterscheiden sind, so gibt es auch hinsichtlich der Radioaktivität einerseits Stoffe, die selbst

aktiv sind, und zweitens solche, welche auf die Radioaktivität ansprechen. — Das Verhalten eines Minerals gegen Radium-, Röntgen- und ultraviolette Strahlen bildet eine so scharfe Charakteristik, daß es zur Identifizierung derselben (sogar zur Feststellung der Herkunft) verwendet werden kann. Zu vermuten ist, daß ein eingehendes Studium der Erscheinungen zur Entdeckung einer ganzen Reihe neuer, eigenartiger Elemente führen wird („Chem. News" 89, 1 bis 6, 1. 1. 1904; „Chem. Centralbl.").

William Ramsay und Frederick Soddy. Versuche über Radioaktivität und die Entstehung von Helium aus Radium. Die seltenen Gase *He*, *Ne*, *Ar*, *Kr* und *X* haben keine besondere Radioaktivität, sondern auch bei ihnen ist die „freiwillige Ionisation" äußeren Einflüssen zuzuschreiben. Die *Ra*-Emanation wird durch elektrische Entladung in *O* über Alkali, durch Einwirkung einer erhitzten Magnesia-Kalkmischung und durch brennenden Phosphor nicht zerstört. Die Emanation veranlaßt in ähnlicher Weise wie Radiumsalze selbst chemische Vorgänge, z. B. die Oxydation von Quecksilber bei Gegenwirkung von Luft und Wasserdampf. — Die durch eine wässerige Lösung von $RaBr_2$ erhaltenen Gase enthalten neben *H* und *O* auch *He*, wie sich aus dem Auftreten der *He*-Linien nach Beseitigung von *O*, *H* und CO_2 ergibt. 50 mg $RaBr_2$ entwickeln etwa 0,5 ccm *H* und *O* pro Tag, und zwar in ungefähr gleichen Mengen; ein geringer Ueberschuß von *H* ist dadurch zu erklären, daß der *O* mit dem Fett des Glashahnes unter der Einwirkung der Emanation CO_2 bildete. — Aus der Tatsache, daß *H*-freie *Ra*-Emanation bei tagelangem Stehen immer deutlicher das *He*-Spektrum zeigt, wird gefolgert, daß dieses Gas durch die Emanation beständig neu gebildet wird („Proc. Royal Soc. London" 72, 204 bis 207, 15. 8. [28. 7.]; „Chem. Centralbl." 1903, Bd. 2, Nr. 12, S. 704; „Zeitschr. f. physik. Chemie", Bd. 47, S. 490).

Ueber Radioaktivität von H. Becquerel („Compt. rend." 134, 208, 1902) von P. Curie („Compt. rend." 134, 420, 1902) und Th. Tommasina („Compt. rend." 134, 900, 1902). Von Interesse ist die Beobachtung H. Becquerels, daß die ablenkbaren Strahlen eines Radiumpräparats weißen Phosphor in roten verwandeln („Zeitschr. f. physik. Chemie" 1904, Bd. 47).

Versuche über den Einfluß des Radiums auf einige chemische Reaktionen von Berthelot („Compt. rend." 133, 659 bis 664, 1901). Berthelot untersuchte, ob gewisse chemische Reaktionen, welche durch Licht und elektrische Entladungen verursacht oder ausgelöst werden,

auch unter dem Einfluß der Radiumstrahlen stattfinden. Das angewandte Präparat, Radiumchlorid (0,1 g) befand sich dabei im zugeschmolzenen Röhrchen und war durch eine dünne Glashülle von dem zu untersuchenden System getrennt. Es erwies sich, daß folgende Reaktionen hervorgebracht wurden: 1. Zersetzung des Jodsäureanhydrids in Jod und Sauerstoff (endotherm); 2. Zersetzung der Salpetersäure in Sauerstoff und Stickstoffoxyde (endotherm). Hingegen blieben unbeeinflußt: 1. Polymerisation des Acetylens (exotherm); Oxydation der Oxalsäure in Lösung (exotherm). Glas unterliegt unter dem Einfluß des Radium einer doppelten Veränderung: einer Reduktion des Bleioxyds (endotherm) und einer gleichzeitigen Oxydation des Mangans (exotherm) („Zeitschr. f. physik. Chemie", 47. Bd., Nr. 6, S. 645).

Einwirkung radioaktiver Substanzen auf die elektrische Leitfähigkeit des Selens. Im Anschluß an frühere Arbeiten von Himstedt, Bloch, Russel Graetz fand Edmond von Aubel erstens, daß radioaktive Substanzen ebenso wie Licht- und Röntgenstrahlen den elektrischen Leitwiderstand des Selens vermindern, wenn auch der Einfluß langsamer in die Erscheinung tritt; zweitens, daß Wasserstoffsuperoxyd und Terpentinessenz Strahlen aussenden, welche nicht nur auf photographische Bromsilberplatten wirken (vergl. dieses „Jahrbuch" 1903, S. 435), sondern auch auf Selen, wenn auch sehr langsam („Compt. rend. d. l'Acad d. scienc" 136, S. 929; „Chem. Centralblatt" 1903, Bd. 1, S. 1168; „Physikal. Zeitschr." 1903, S. 807).

Die Wirkung der Radiumstrahlen auf niedere Organismen wurde in letzter Zeit von mehreren Forschern untersucht. Georges Bohn, der mit Vorticellen (Glockentierchen), Asseln, Daphnien (Wasserfloh) und Anneliden (Ringelwurm) experimentierte, gibt an, daß Radiumstrahlen auf diese keine tropische, wohl aber eine tonische Wirkung ausüben, indem sie rasch einen lethargischen Zustand herbeiführen, der dem der Lichtstarre analog sei. — Henry H. Dixon säete Kressensamen auf feuchten Sand und fand, daß die Keimlinge, die sich innerhalb eines Radius von etwa 2 cm von den 1 cm entfernten 5 mg Radiumbromid befanden, kleiner waren und auch etwas weniger und kürzere Wurzelhaare als die anderen entwickelten. Zusammen mit J. T. Wigham stellte er Versuche mit Bakterien an und fand, daß bei Bacillus pyocyaneus, B. typhosus, B. prodigiosus und B. anthracis, die in Agar kultiviert waren, die Strahlen des Radiumbromids eine deutliche Hemmung des Wachstums bewirkten. Viertägige Exposition in 4,5 mm Entfernung von 5 mg Radiumbromid scheint

nicht ausreichend, die Bakterien zu töten, genügt aber, um ihr Wachstum aufzuheben. — Willcock (Cambridge) experimentierte mit Protisten und Süßwasserpolypen; diese befanden sich in Zellen, deren Wände behufs Verringerung der Strahlenabsorption aus Glimmer anstatt aus Glas bestanden, und das Radiumbromid war nur 4 mm von diesen Zellen entfernt. Es ergab sich folgendes: Aktinosphärium (eine Protozoë) mit ausgestreckten Pseudopodien bei Tageslicht der Einwirkung von 10 mg Radium auf 3 mm Entfernung ausgesetzt, zog die Pseudopodien nicht ein. In zwei Stunden war es aber tot und im Zerfall. Kontrolltiere waren unverändert („Prager Tagblatt", 6. März 1904)

Radioaktivität.

Ueber die sekundäre Radioaktivität der Metalle von H. Becquerel („Compt. rend." 132, 371 bis 373, 1901). Aktives Radiumsalz hat nicht nur die Eigenschaft, auf eine z. B. mit Bleiblech bedeckte photographische Platte direkt einzuwirken, sondern auch indirekt, indem es Metalle, die von den Radiostrahlen getroffen werden, zum selbständigen Strahlen anregt. Der Versuch wurde derart ausgeführt, daß eine photographische Platte mit einem etwa 1 mm starken Bleiblech bedeckt wurde, auf dem sich in einem Bleischiffchen radioaktives Salz befand und außerdem noch mehrere Bleischnitzel. Die photographische Platte erwies sich nicht nur vom Radiosalz allein, sondern auch noch von den Bleischnitzeln getroffen. Die sekundäre Strahlung ist bedeutend schwächer, als die direkte („Zeitschr. f. physik. Chemie", 44. Band, Heft 1, S. 117).

J. Elster und H. Geitel gaben in der „Physik. Zeitschr.", 4. Jahrg., Nr. 15, S. 439 einen Artikel über „die durch radioaktive Emanation erregte scintillierende Phosphoreszenz der Sidotblende".

J. Elster und H. Geitel schrieben in der Zeitschrift „Die Welt der Technik", 2. Jahrg., Nr. 5 über „Die Radioaktivität der Bodenluft und des Erdreiches".

H. Lester Cooke. Eine durchdringende Strahlung von der Erdoberfläche. Dadurch, daß das Versuchselektroskop mit Käfigen aus verschiedenem Material (*Pb*, *Fe*, Messing, Ziegel, *W* u. s. w.) umgeben und der Einfluß dieser Entladungsgeschwindigkeit beobachtet wurde, konnte gezeigt werden, daß sowohl eine stark durchdringungsfähige wie auch eine leichter absorbierbare Strahlung allerorts vorhanden ist; die Quelle dieser Strahlung ist irgendwelche radioaktive Materie der Erde und ihre Atmosphäre („Philos. Mag." [6], 6, 403

bis 411, Okt. [23. 6.], Mc Gill Univ.; „Chem. Centralbl." 1903, Nr. 18, Bd. 2, S. 978).

Ueber die Möglichkeit, radioaktivierende Emanationen in flüssiger Luft anzureichern, schreibt H. Ebert in den „Sitz.-Ber. der königl. bayer. Akad. d. Wiss.", Bd. 33, 1903, Heft 1, S. 133.

Anwendung von Röntgen- und Radiumstrahlen in der Medizin.

Ueber „Strahlungen als Heilmittel" siehe Leopold Freund auf S. 151 dieses „Jahrbuches".

In der „Münchener medizinischen Wochenschrift" 1904, Nr. 14 schrieb Ludwig Halberstaedter, in der „Deutschen Medizinischen Wochenschrift" 1904, Nr. 8, Neisser und L. Halberstaedter über die „Lichtbehandlung nach Dreyer. Zur Theorie der Sensibilisierung und Prüfung einiger Sensibilisatoren".

n-Strahlen.

Blondlot beschreibt neue Strahlenarten unter dem Namen „n-Strahlen", die Metalle, Holz u. s. w. durchdringen und im Sonnenlicht, im Lichte von Auerbrennern u. s. w. enthalten sind (siehe „Compt. rend." 1903, ferner „Beibl. z. d. Annalen d. Physik" 1903). Es ist bemerkenswert, daß die Blondlotschen n-Strahlen keinerlei photographische Wirkung ausüben, sie sind daher mit den Le Bouschen Strahlen nicht zu verwechseln.

R. Blondlot, Neue Quellen durchdringungsfähiger Strahlung und neue Wirkungen dieser Strahlung. Aehnlich wie das Auerlicht („C. r. d. l'Acad. des sciences", 136, S. 735; C. 1903, I, S. 947) senden auch andere Lichtquellen, z. B. ein Gasringbrenner, eigentümliche Strahlen aus, für die Blondlot die Bezeichnung n-Strahlen wählte. Der Bunsenbrenner zeigt diese Strahlen nicht, wohl aber ein darin zur Rotglut erhitztes *Ag*-Blech. Die Strahlen durchdringen *Al*, Holz, schwarzes Papier u. s. w., werden aber von Glas absorbiert. Der Nachweis erfolgt durch die Verstärkung kleiner elektrischer Fünkchen, die bei Zwischenschaltung einer Sammellinse aus Quarz auch vier Brennpunkte zu erkennen gestatten. Die vom *Ag*-Blech ausgehenden n-Strahlen sind ebenso polarisiert wie die gleichzeitig ausgesandten Licht- und Wärmestrahlen. Wird das Blech mit Ruß bedeckt, so nimmt die Intensität der Emission zu, aber die Polarisation verschwindet. Ebenso wie ein Funke erfährt auch eine kleine Flamme durch die auffallenden n-Strahlen eine Verstärkung der Helligkeit, die deutlicher sichtbar wird, wenn man das

Licht auf eine matte Glasscheibe fallen läßt. Die n-Strahlen sind zwar unfähig, merkliche Phosphoreszenz zu erregen; sie haben jedoch die Eigenschaft, vorhandene Phosphoreszenz zu verstärken. Die neuen Strahlen gehören wahrscheinlich in das Gebiet zwischen den ultraroten und den elektromagnetischen Wellen („C. r. d. l'Acad. des sciences", 136, S. 1227 bis 1229; „Chem. Centralbl." 1903, Bd. 2, S. 3).

R. Blondlot berichtete weiter über die Aussendung der n-Strahlen durch verschiedene Körper (vergl. „C. r. d. l'Acad. des sciences", 136, S. 1227; C. 1903, II, S. 3). Stark zusammengepreßte Körper wie Holzstücke, Glas, Kautschuk u. s. w. besitzen während der Dauer der Kompression (oder Torsion) die Fähigkeit, n-Strahlen auszusenden. Desgleichen sind Stoffe, die sich dauernd in einem Zustande erzwungenen Gleichgewichtes befinden, wie gehärteter Stahl oder Glas, freiwillige und permanente Quellen von n-Strahlen. Trotz gewisser Aehnlichkeit mit den Strahlen von *U*, *Ra* und Polonium sind die n-Strahlen doch zweifellos von derselben Natur wie gewöhnliche Lichtstrahlen („C. r. d. l'Acad. des sciences", 137, S. 962 bis 964; „Chem. Centralbl." 1904, Bd. 1, S. 243).

R. Blondlot bestimmte Dispersion und Wellenlänge der n-Strahlen mit Hilfe von Aluminium-Linsen und Prismen, resp. Beugungsgittern. Er fand n-Strahlen verschiedener Wellenlänge von λ 0,008 bis 0,017 μ, d. i. also wesentlich kleiner als die der Lichtstrahlen; sie liegen noch jenseits der kurzwelligsten Schumannschen Strahlen. Die Wellenlänge nimmt mit dem Brechungsindex zu („Compt. rend.", Bd. 138, S 125; „Chem. Centralbl." 1904, Bd. 1, S. 493).

G. Sagnac bestimmte die Wellenlänge der n-Strahlen durch Beugung und fand sie gleich 0,2 mm („Beibl." 1903, S. 1075).

Blondlot hat auch gefunden, daß neben denjenigen n-Strahlen, die eine Aufstellung eines schwach leuchtenden Punktes bewirken, auch andere n-Strahlen existieren, welche im Gegenteil eine Abschwächung hervorrufen; diese neuen Strahlen werden n_1-Strahlen genannt. Sie liegen im spektralen Gebiet geringster Brechbarkeit, und zwar, wie Messungen des Brechungsindex und der Wellenlänge ergeben, abwechselnd mit gewöhnlichen n-Strahlen. Gewisse Lichtquellen, wie gestreckte Drähte von *Cu*, *Ag*, *Pt* scheinen ausschließlich oder stark vorwiegend n_1-Strahlen auszusenden. Auch diese Strahlen werden von gewissen Körpern, z. B. Quarz, aufgesaugt („C. r. d. l'Acad. d. sciences", 138, S. 545 bis 547; „Chem. Centralbl." 1904, Bd. 1, S. 979).

Ueber die Einwirkung der n-Strahlen auf schwach leuchtende Flächen bemerkte Blondlot, daß eine derartige, z. B. schwach phosphoreszierende Fläche unter Einwirkung von n-Strahlen nur bei Betrachtung in n-Richtung stärker leuchtend erscheint, bei schräger oder fast tangentialer Betrachtung aber im Gegenteil abgeschwächt wird. Genau umgekehrt verhält es sich bei Einwirkung von n_1-Strahlen. Es findet also unter dem Einfluß der Strahlen eine eigentümliche Aenderung der Verteilung des ausgesandten Lichtes statt („C. r. d. l'Acad. des sciences", 138, S. 547 bis 548; „Chem. Centralbl." 1904, Bd. 1, S. 979).

Die n-Strahlen scheinen außerordentlich verbreitet zu sein. Nach Macé de Lépinay sollen sie sogar durch akustische Schwingungen fester Körper oder auch der Luft erzeugt werden („Comptes rendus", Bd. 138, S. 77; „Chem. Centralbl." 1904, S. 492).

Augustin Charpentier, Neue Tatsachen über die n-Strahlen physiologischen Ursprungs. n-Strahlen werden auch von Tieren (z. B. Kaninchen, Frosch) ausgesandt; auch bei diesen sind Muskel und Nerven die eigentlichen Strahlungszentren. Beim Frosch läßt sich ohne weiteres nachweisen, daß die Phosphoreszenz nicht die Folge einer Temperaturerhöhung ist. Die n-Strahlen wirken auf alle phosphoreszierenden Substanzen, auch auf Bakterien solcher Art. Die weiteren Mitteilungen, welche die besondere Wirkungsweise einzelner Teile des Organismus und den Einfluß von Ruhe und Bewegung betreffen, sind von wesentlich physiologischem Interesse („C. r. d. l'Acad. des sciences" 1903, 137, S. 1277 bis 1280; „Chem. Centralbl." 1904, Bd. 1, S. 341).

Edouard Meyer, Aussendung von n-Strahlen durch Pflanzen. Es werden Versuche beschrieben, wonach Pflanzen und keimende Samen, die lange im Dunkeln gehalten worden waren, n-Strahlen aussenden, selbst wenn eine Aufsaugung und Wiedergabe von äußeren n-Strahlen ausgeschlossen ist („C. r. d. l'Acad. d. sciences" 138, S. 272 u. 273; „Chem. Centralbl." 1904, Bd. 1, S. 628).

Augustin Charpentier, Physiologische Wirkung der n-Strahlen. Im Anschlusse an die Beobachtung Blondlots über die Wirkung der n-Strahlen auf das Auge werden andere Beispiele physiologischer Einwirkung, insbesondere auf das Nervensystem aufgeführt („C. r. d. l'Acad. des sciences", 138, S. 270 bis 272; „Chem. Centralbl." 1904, Bd. 1, S. 628).

Die Existenz der n-Strahlen wird von deutschen Physikern bestritten:

Der Nachweis der Blondlotschen n-Strahlen konnte H. Zahn nicht gelingen („Phys. Zeitschr." 1903, S. 869).

Auf die Möglichkeit subjektiver Täuschungen bei der Beobachtung von Blondlots n-Strahlen weist O. Sommer hin („Phys. Zeitschr." 1904, S. 126).

Spektrumphotographie.

Eine große Zahl von Untersuchungen auf dem Gebiete der Photochemie, Sensitometrie und Spektralanalyse enthält das Werk von J. M. Eder und E. Valenta: „Beiträge zur Photochemie und Spektralanalyse"; es ist mit 93 Textillustrationen, 60 Voll- und Doppeltafeln (darunter 25 in Heliogravüre) reich illustriert und erscheint in den Verlägen von R. Lechner in Wien und Wilhelm Knapp in Halle a. S. (1904).

Ueber verschiedene Absorptionsspektra, namentlich im Ultraviolett, wurde bereits auf S. 355 dieses „Jahrbuchs" berichtet.

Von den vielen Untersuchungen in der Spektralanalyse seien hier nur einige erwähnt, welche für die Spektrumphotographie besonders interessant erscheinen.

H. Kayser berichtet in der „Zeitschr. f. wiss. Phot." 1904, S. 49 (J. A. Barth, Leipzig) über Wellenlängen-Normalen und in den „Annal. d. Physik" (1904, S. 38) über die Temperaturbestimmung strahlender Gase.

Spektrophotometrische Untersuchungen über den Einfluß der Beimischung von Metallsalzen zu Bogenlichtkohlen auf die Verteilung der sichtbaren Energie in den einzelnen Teilen des Spektrums ihrer Flammenbogen sind in der Dissertation von Karl Jaschke (Breslau 1904) beschrieben.

Ueber die Kruppsche Aufstellung des Konkavgitters in Bonn siehe Konen („Zeitschr. f. wiss. Phot." 1903, S. 24)

Ueber spektrophotometrische Einrichtungen siehe L. B. Tuckerman („Astrophysical Journal" 1902, S. 145).

H. Konen und A. Hagenbach studierten die Flammen und Funkenspektren der Alkalimetalle; sie benutzten mit Erfolg den von Eder und Valenta hierfür (Denkschr. der Kais. Akad. d. Wiss. in Wien. 1894) angegebenen Apparat und fanden viele neue Linien („Phys. Zeitschr." 1903, S. 801, und Bd. 4, S. 592).

In seiner Inauguraldissertation gibt Joseph Schniederjost Beiträge zur Kenntnis der Spektra von Wasserstoff,

Helium, Luft, Stickstoff und Sauerstoff im Ultraviolett (Halle a. S. 1904).

Ueber die Spektrumphotographie des Bandenspektrums der Tonerde schrieb J. Lauwartz in seiner Dissertation, Bonn 1903, bei Georgi („Zeitschr. f. wiss. Phot." 1903, S. 160).

Photographieen und Wellenlängen-Messungen des Kohlenoxydbandenspektrums publiziert J. Loos (Dissertation, Bonn 1903, bei Georgi; „Zeitschr. f. wiss. Phot." 1903, S. 151).

A. Fowler und Howard Payn schrieben über metallische Bogenspektra. Zur Prüfung der Annahme, daß die Banden des Bogenspektrums von Magnesium Verbindungen des Metalls mit Gasen im äußeren Lichtbogen zugehören, haben die Genannten dieses wie das von *Zn*, *Cd*, *Fe* im Vakuum untersucht und gefunden, daß die dem *Mg*-Hydrid zugeschriebenen Banden stark auftreten; außerdem ist die Linie 4481,3 sehr deutlich sichtbar („Proc. Roy. Soc." London, 72, S. 253 bis 257; „Chem. Centralbl." 1903, Bd. 2, S. 1161).

John Trowbridge, Spektra von Gasen und Metallen bei hohen Temperaturen. Um in das Chaos von Funkenspektren einige Ordnung zu bringen, ist es nötig, mit bestimmten Mengen elektrischer Energie und unter festgelegten Bedingungen zu arbeiten. Trowbridge ladet einen Kondensator auf bestimmte Höhe und läßt dann eine oder mehrere Funkenentladungen zwischen Metallelektroden in verschiedenen Gasen auf dieselbe photographische Platte einwirken. In den Schlußfolgerungen aus seinen Messungen, auf die hier nicht näher eingegangen werden kann, betont Trowbridge das Stattfinden chemischer Vorgänge zwischen Metalldämpfen und den erhitzten Gasen (auch dem dissociierten Wasserdampf). Am reinsten tritt das Metallspektrum auf, wenn die in verdünntem Wasserstoff oder Luft befindlichen Elektroden innerhalb 3 mm Entfernung stehen. Die Verdeckung der Metallspektren durch Gasspektren und die Tatsache, daß unter gewissen Bedingungen die Linien eines Metalles verschwinden können, mahnen zur Vorsicht in Schlüssen betreffs der Abwesenheit eines Elementes in Gestirnen („Philos. Mag." 6, S. 58 bis 63, Harvard Univ. Jefferson, phys. Lab.; „Chem. Centralbl." 1903, Bd. 2, S. 323).

In den Publikationen des Yerkes Observatoriums, Bd. 3, Teil 1, beschreiben Georg Wale und Ferdinand Ellerman den Rumfordschen Spektroheliograph des Yerkes-Observatoriums.

Die Firma Spindler & Hoyer in Göttingen bringen einen auf Anregung von Professor Gaylord in Buffalo kon-

struierten Gitterspektrographen (Fig. 177) in den Handel. Es wird ein Thorpsches Abgußgitter von 600 Linien auf das Millimeter verwendet („Transmission - Diffraktion"- Gitter), welche durch Abformen eines Rowlandschen Originalgitters (Metallspiegel) in transparentem Material (Celluloïd?) hergestellt sind. Das Spektrum wird sowohl in durchfallendem



Fig. 177.

als reflektiertem Licht erzeugt, welche aber verschieden lichtstark sind.

G. Berndt untersuchte das ultraviolette Selenspektrum („Annal. Physik" 1903, S. 1115) und nahm an, daß das ultraviolette Schwefelspektrum nicht bekannt und vielleicht in seinem Spektrum enthalten sei. Eder und Valenta bemerkten hierzu, daß sie das ultraviolette Schwefelspektrum 1898 publiziert haben und daß Berndts Selenspektrum frei von Schwefel sei („Annal. d. Phys." 1903).

Ueber das Emissionsspektrum des Quecksilbers in Geißlerröhren findet sich ein Artikel in der „Zeitschr. f. wissensch. Phot." (Bd. 1, S. 342) von Aug. Hagenbach und H. Konen.

Ueber Photometrie der Gasspektra stellte G. Berndt in Breslau eingehende Untersuchungen an; die Intensität einer Spektrallinie ist bei konstantem Druck proportional der Stromstärke; bei konstanter Stromstärke wächst die Intensität mit abnehmendem Druck langsam und dann schneller, und zwar für die einzelnen Linien verschieden (G. Berndt, „Beiträge zur Kenntnis der Gasspektra" 1903, mit drei Tafeln).

Ueber Photographie von Spektren mit Zeemann-Effekt (Zerlegen von Spektrallinien im magnetischen Felde) stellte Runge eingehende Versuche an und publizierte Spektrographieen („Phys. Zeitschr." 1903, S. 752).

A. Pflüger wies Schumannsche ultraviolette Strahlen kleinster Wellenlänge ($\lambda < 186\ \mu\mu$) mit der Thermosäule nach; es zeigen also auch diese kurzwelligen Lichtstrahlen eine kräftige Wärmewirkung („Phys. Zeitschr." 1904, S. 72).

Ueber das Zeemann-Phänomen hielt G. Jäger einen sehr instruktiven Vortrag („Vierteljahrsschrift d. Wiener Vereins zur Förderung d. phys. u. chem. Unterrichts" 1903, S. 154).

Orthochromatische Photographie. — Panchromatische Platten.

Panchromatische Platten mit Iso-Cyanin-Farbstoffen (Aethylrot, Orthochrom T, Pinochrom). Zufolge der Einführung und Patentierung der Chinaldin-Cyanine oder Isocyanine durch Miethe wurde die allgemeine Aufmerksamkeit auf die Farbensensibilisatoren gelenkt, welche von Orangerot (vor der Fraunhoferschen Linie *C*) über Gelb und Grün sensibilisieren und mit der eng daran anschließenden Eigenempfindlichkeit des Bromsilbers im Blau und Violett ein fast geschlossenes Empfindlichkeitsband geben, so daß man diese Plattensorten „panchromatisch" nennen kann, wenn auch die eigentliche Farbenempfindlichkeit im Rot fehlt, welche z. B. Hellschwarz und die Nigrosine in höherem Maße als Sensibilisatoren aufweisen. Es geben aber die mit den Isocyaninen sensibilisierten Trockenplatten für Zwecke des Dreifarbendruckes sowohl hinter Orange — als Grün — im Violettfilter sehr gute Resultate, namentlich in Form von Badeplatten, welche gerade bei dieser Art von Farbstoffen bessere

Wirkung in Orange und Grün zeigen als die in der Substanz gefärbten Platten, deren Fabrikation immer noch mehr oder weniger Schwierigkeiten macht. Zu den Typen der Isocyanyne gehören drei verschiedene, vorzügliche Sensibilisatoren: das Aethylrot (Miethe), das Orthochrom T und das neueste Präparat dieser Art, das Pinachrom (E. König in den Farbwerken Meister Lucius & Brüning in Höchst a. M.).

Aethylrot (Chinolin-Chinaldin-Jodäthylat). Die Benutzung des „Aethylrots" zur Herstellung farbenempfindlicher Emulsionsplatten auf Grund des D. R.-P. Nr. 142926 vom 6. Mai 1902, sowie der Verkauf dieses Präparates zur Erzeugung von Badeplatten ist von Prof. Dr. Miethe und Dr. A. Traube der Firma Otto Perutz, Trockenplattenfabrik, München, übertragen worden, und hat diese Firma das deutsche, österreichische und italienische Patent käuflich erworben. Sowohl Aethylrot-Badeplatten (Perchromoplatten) als auch das Aethylrot in Substanz zur Herstellung von Badeplatten sind von der genannten Firma sowie durch alle Händler photographischer Artikel zu beziehen („Phot. Korr." 1903, S. 385).

Miethe empfiehlt das rasche Trocknen der durch Baden in Farblösungen sensibilisierten farbenempfindlichen Platten. Er benutzt einen Trockenschrank, in welchem die Luft durch Chlorcalcium entwässert und durch einen elektrischen Ventilator rasch über die gebadeten Platten getrieben wird. Die Platten trocknen in ungefähr einer halben Stunde, und derartige Erythrosin-, Aethylrot- u. s. w. Badeplatten sind schleierlos und sehr lange Zeit haltbar („Das Atelier des Phot." 1904, S. 13). Die von Perutz fabrizierten „Perchromoplatten" bleiben an Rotempfindlichkeit hinter den Aethylrot-Badeplatten zurück, jedoch wird mit Erfolg an der Beseitiguug des Uebelstandes gearbeitet.

Dr. König (Farbwerke Meister Lucius & Brüning in Höchst a. M.) entdeckte andere Farbstoffe der Isocyaninreihe, welche eine ähnliche spektrale Wirkung als Farbensensibilisatoren im Orangerot und Grün aufweisen und ebenso zu panchromatischen Platten brauchbar sind, wie Aethylrot. Einer derselben, das „Orthochrom T", wurde (ebenso wie Aethylrot) bereits in diesem „Jahrbuch" für 1903 (S. 10, 306, 438, 439, 440) beschrieben[1]). Es wirkt ein wenig weiter gegen Rot (zwischen *R* und *C*) sensibilisierend und gibt eine relativ etwas höhere Rotempfindlichkeit als Aethylrot; noch höhere Rotempfindlichkeit gibt Pinachrom (siehe S. 386).

---

1) Ueber Orthochrom T und einige andere neue Sensibilisatoren siehe E. König, „Phot. Corresp." 1903, S. 479).

A. J. Newton stellte Versuche mit Aethylrot und Orthochrom T an und fand, daß letzteres dem Aethylrot erheblich überlegen sei („The Photogram“ 1903, S. 302).

Perscheid empfiehlt Königs Orthochrom T für Dreifarbennegativplatten, welche damit sensibilisiert und lichthoffrei gemacht werden („Phot. Mitt.“ 1904, S. 27).

E. Valenta stellte ausführliche Versuche über Miethes Aethylrot, Königs Orthochrom und verwandte Lepidin- und Chinaldinfarbstoffe an („Phot. Corresp.“ 1903, S. 359).

Valenta stellte auch weitere Versuche mit Aethylviolett bezüglich Sensibilisierung von Bromsilbergelatineplatten an, da es für Kollodium so gut wirkt. Da das Aethylviolett Bromsilber außerordentlich leicht anfärbt, müssen sehr stark verdünnte Bäder verwendet werden. Mit solchen stark verdünnten Aethylviolettlösungen (z. B. 1 : 250000), welche nur relativ geringe Mengen Ammoniak enthalten, werden bei etwas längerer Badezeit (3 bis 4 Minuten) klar arbeitende Platten, deren Rot- und Gelbempfindlichkeit eine sehr befriedigende genannt zu werden verdient, erhalten. Das Sensibilisierungsband reicht schon bei kurzen Belichtungen von *C* bis *D*; bei längerer Belichtung tritt ein zweites, schwächeres Sensibilisierungsband im Gelbgrün dazu. Valentas Versuche gingen nun darauf hinaus, die Wirkung des Aethylviolett im Gelb und Gelbgrün zu verstärken und so eine panchromatische Platte zu erzielen. Er erhielt mit folgender Vorschrift gute Resultate: Vorratslösung: 100 Teile Aethylviolettlösung (1 : 5000), 20 Teile Erythrosinlösung (1 : 500) und 30 Teile Monobromfluoreszeïnlösung (1 : 500). Von dieser Lösung werden 15 Teile mit 500 Teilen destillierten Wassers verdünnt und 2 Teile Ammoniak zugegeben. Man badet die Bromsilbergelatineplatten bei Ausschluß jeden Lichtes während 3 Minuten in dieser Lösung, spült dann in einer zweiten, stark verdünnten Lösung derselben Art ab und trocknet bei mäßiger Wärme.

Auch am Berliner Kongreß für angewandte Chemie kam diese Sache zur Sprache („Phot. Corresp.“ 1903), und Eder veröffentlichte (a. a. O.) die typische Spektrumphotographie für panchromatische Platten der Type Aethylrot und Orthochrom. Hierzu gehört auch der neueste und wohl beste Sensibilisator dieser Gruppe, das Königsche Pinachrom, das gleichfalls von den Farbwerken Meister Lucius & Brüning in Höchst a. M. in den Handel gebracht wird (vergl. „Phot. Corresp.“ 1903, S. 310, 366 u. 479; 1904, S. 116, 172 u. 281), und zwar 1 g zu 10 Mk.

Die von den Höchster Farbwerken in den Handel gebrachten Farbstoffe Orthochrom T und Pinachrom werden

folgendermaßen verwandt. Je 1 g des Farbstoffes werden warm in 100 ccm Alkohol gelöst und weitere 500 ccm Alkohol sowie 400 ccm Wasser zugesetzt. Mittels dieser Farblösung 1:1000 wird das eigentliche Sensibilisierungsbad hergestellt aus 200 ccm destilliertem Wasser, 2 ccm Ammoniaklösung und 4 ccm Farbstofflösung. Ein in diesen Mengenverhältnissen angesetztes Bad würde ausreichen für zwei Platten im Format 13 × 18 cm. Die Sensibilisierung selbst geschieht durch Eintauchen der Platten unter steter Bewegung des Farbbades während 3 bis 4 Minuten, Waschen während 2 bis 3 Minuten in fließendem oder wenigstens häufig gewechseltem Wasser und möglichst schnellem Trocknen. Alle diese Operationen müssen selbstverständlich im Dunkeln oder höchstens bei schwächster Erleuchtung einer entfernten Ecke der Dunkelkammer mit rotem Licht durchgeführt werden. Gelang die Sensibilisierung gut, so sind die Platten monatelang haltbar. Unter Verwendung hochempfindlicher Trockenplatten bei der Sensibilisierung mit Orthochrom T oder Pinachrom ist das Expositionszeitverhältnis für subtraktive Filter nach König:

Für Orthochrom T:		Für Pinachrom:	
Blau	1	Blau	1
Grün	3	Grün	2½
Rot	6	Rot	2½

(„Zeitschr. f. Repr.-Techn." 1904, S. 58; „Phot. Corresp." 1904, S. 116).

Pinachrom scheint auch zum Färben von Bromsilbergelatine in der Masse gut geeignet zu sein, so daß die fabriksmäßige Darstellung panchromatischer Platten mit diesem Sensibilisator möglich sein wird; jedoch wirkt der Sensibilisator nicht bei allen Emulsionsarten gleich gut.

T. Thorne Baker beschreibt die gute sensibilisierende Wirkung von Plutoschwarz als Rotsensibilisator bei Bromsilbergelatine und gibt eine Kurve der Spektralwirkung („Photography" 1903, S. 250). [Baker verschweigt in seiner Abhandlung, daß Plutoschwarz als Rotsensibilisator zuerst von E. Valenta gefunden und publiziert wurde.]

R. Guilleminot & Boespflug in Paris stellten orthochromatische Platten her, bei welchen ein „Rhodaminderivat des Dimethyl-β-amidonaphtol, in dem die Phtalsäure durch eine andere Säure ersetzt ist" als Sensibilisator zur Verwendung gelangt („Die phot. Industrie" 1903, S. 336).

Lichtempfindlicher Farbstoff für photographische Zwecke. Ver. Staat. Pat. Nr. 752323 vom 16. Februar

1904 für R. Berendes, New York, Vertreter der Elberfelder Farbenfabrik in Elberfeld. Durch Behandlung der Verbindung, welche bei „Einwirkung von Diäthylsulfat auf Quinaldin“ entsteht, mit Natriumhydroxyd, erhält man einen in Wasser, Alkohol und Chloroform mit violetter Farbe löslichen Farbstoff, welcher photographischen Emulsionen für bestimmte Farben des Spektrums größere Lichtempfindlichkeit verleiht („Phot. Industrie“ 1904, Nr. 16, S. 327).

Ueber die „Farbenempfindlichkeit einiger Handelssorten orthochromatischer Platten gegen das Sonnenspektrum“ siehe S. 131 dieses „Jahrbuches“.

Ueber orthochromatische Platten, ihre Anwendung und ihre Behandlung erschien eine Broschüre von Arthur Payne: Practical orthochromatic photography (London, Iliffe & Sons, 1903).

Einige Sorten von panchromatischen Platten des Handels verglich Thorne Baker: Lumières „C“-Platten geben das Hauptband der Sensibilisierung im Spektralrot, in Gelb ein schwächeres und ein ganz schwaches im Grün, neben der gewöhnlichen starken Blauempfindlichkeit; bei Cadetts „Spektrumplatten“ kommt auch das Rot am stärksten, Gelb und Grün kommen ungefähr mit halber Empfindlichkeit; die „Gem-Tricol-Platten“ haben drei gleiche Maxima im Rot, Gelb und Grün, sind aber im ganzen weniger empfindlich als die vorigen („Penroses Pictorial Annual“ 1903/4, S. 29).

Farbenempfindliche (orthochromatische) Platten, welche zu Naturaufnahmen oder Reproduktionen farbiger Gegenstände mit heller oder dunkler Gelbscheibe verwendbar sind, bringt die Trockenplattenfabrik von Wratten & Wainwright in London unter dem Namen „Verichrome-“ und „Allochrome-Platten“ in den Handel („Brit. Journ. Phot.“ 1903, S. 994).

Eine Vergleichung orthochromatischer Platten des Handels und verschiedener Badeplatten stellten A. J. Newton und A. J. Bull an („The Phot. Journ.“, Okt. 1903, S. 262).

E. Valenta stellte Untersuchungen an über Absorption und Sensibilisierungsvermögen einiger gelber Farbstoffe im äußersten Violett und Ultraviolett („Phot. Corresp.“ 1903).

Nach Bellach liefert die Apollo-Ortho-Platte ein Sensibilisierungsmaximum im Gelbgrün ähnlich Erythrosin und ein schwächeres Sensibilisierungsband im Orangerot und wird als gute panchromatische Platte bezeichnet („Phot. Mitt.“ 1903, S. 72).

Als Kuriosum sei erwähnt, daß C. Fleck Trockenplatten „panchromatisch" machen will durch Baden in einem Gemische von Methylviolett, Sudan-Braun und Erythrosin, welche in „Chloroform" (!!) gelöst sind („Papier-Zeitung" 1903, S. 1148).

Einfluß von Ultraviolett bei orthochromatischen Aufnahmen. F. E. Ives kommt auf die (übrigens alte, und wohl zuerst von Dr. E. Albert in München publizierte) Anschauung zurück, daß ultraviolettes Licht störend bei orthochromatischen Aufnahmen sein könne; Ives schätzt die Mitwirkung des ultravioletten Lichtes sogar bei gewöhnlichen Aufnahmen im Atelier des Photographen auf die Hälfte der Gesamtwirkung des Tageslichtes. Schneidet man ultraviolettes Licht ab, so geben schon gewöhnliche Bromsilbergelatine-Platten orthochromatische Wirkung („The Amateur Photographer" 1903, S. 349).

Will man bei orthochromatischen Platten (Erythrosinplatten) die Blauempfindlichkeit dämpfen, so kann dies bekanntlich durch Zusatz von gelben Farbstoffen geschehen [1]). Miethe empfiehlt hierzu das gelbe Tartrazin, von welchem er 4 ccm einer Lösung (1:25) auf 100 ccm der üblichen Erythrosinlösung, wie man sie zur Herstellung orthochromatischer Badeplatten verwendet, hinzugefügt. Die Blaudämpfung ist stark, aber solche Badeplatten sind nicht gut haltbar („Phot. Chronik" 1903, S. 270).

Tartrazin wird zum Färben von Gelatinefolien und als Dämpfungsfilter für Blau und Violett bei orthochromatischen Platten in neuerer Zeit häufig verwendet. Dieser Farbstoff läßt aber nach J. Precht („Ztschr. f. wiss. Phot." 1903, S. 262) auch Ultraviolett durch von λ 4950 bis λ 3625; er bemerkt hierzu: „Bei manchen anderen gelben Farbstoffen zeigen sich ähnliche Verhältnisse" [was übrigens in der Fachliteratur schon längst erwähnt ist. E.].

Verfahren zur optischen Sensibilisierung photographischer Emulsionen. Franz. Pat. Nr. 336298 vom 29. Oktober 1903 für Soc. Anon. Prod. F. Bayer & Co. Man erhält für die Herstellung panchromatischer Platten, Films und Papiere geeignete Emulsionen durch Emulgierung frisch gefällter Silberhalogenverbindungen mittels Kollodium, Gelatine und dergl., welche vorher durch eine geeignete Farblösung gefärbt wurden. Z. B. färbt man Bromsilber durch fünf Minuten langes Eintauchen in eine

1) Vergl. Eders „Ausf. Handb. d. Phot.", 5. Aufl., Bd. 3, S. 661.

0,01 Proz. starke Erythrosinlösung, wäscht, bis das Waschwasser farblos abläuft, und emulgiert dann in einer vierprozentigen Gelatinelösung in bekannter Weise („Phot. Industrie" 1904, Nr. 16, S. 328).

Karl Kieser zeigte („Beiträge zur Chemie der optischen Sensibilisation von Silbersalzen"; Freiburg i. Br., bei Speyer & Kaerner, 1904), daß sich auch die kristallisierten Halogenide des Silbers mit Farbstoffen anfärben lassen.

Zur Theorie der optischen Sensibilisierung schrieb Lüppo-Cramer einige Bemerkungen („Phot. Corresp." 1904, S. 20). Derselbe hatte die Beobachtung gemacht, daß sich weder Jodsilber- noch Jodquecksilber-Emulsionen optisch sensibilisieren ließen. Da Schaum (siehe dieses „Jahrbuch" für 1903, S. 193) die Ansicht ausgesprochen hatte, daß sich kristallinische Stoffe nicht anfärben ließen, unternahm Lüppo-Cramer nach dieser Richtung Experimente, welche zeigten, daß sich kristallisiertes Quecksilberjodid sehr wohl anfärben läßt, und daß anscheinend eine Spezialeigentümlichkeit der Jodide in jeder Form vorliegt, der optischen Sensibilisierung nicht zugänglich zu sein, obgleich die Anfärbung ebensogut erfolgte wie bei Bromsilber.

André Callier acceptiert das von Eder vorgeschlagene System der Sensitometrie orthochromatischer Platten, indem er gleichzeitig neben der Wirkung des weißen Lichtes die Wirkung des blauen und gelben Lichtes bestimmt. Er wendet hierfür die Edersche Kaliumchromatlösung, sowie die ammoniakalische Kupferlösung an und bestimmt bei Tageslicht das Verhältnis der Wirkung von Blau zu Gelb. Je kleiner die Verhältniszahl ist, desto besser ist die Orthochromasie. Die Zahlen stimmen mit den von Eder angegebenen überein („Phot. Wochenbl." 1904, S. 140, nach „Bull. de l'Assoc. Belge" 1904, S. 184).

Farbenempfindliche Kollodiumemulsion.

Ueber eine „farbenempfindliche Kollodiumemulsion" siehe den Artikel von A. Freiherrn von Hübl auf S. 3 dieses „Jahrbuches".

Pinaverdol, ein neuer Sensibilisator für Bromsilberkollodium. Das von A. Freiherrn von Hübl zum Sensibilisieren von Bromsilberkollodium-Emulsion empfohlene *p*-Toluchinaldinchinolinmethylcyaninjodid (siehe dieses „Jahrbuch", S. 4) wird von den Farbwerken Meister Lucius & Brüning in Höchst a. M. unter dem Namen „Pinaverdol" (Preis 6 Mk. pro 1 g) in den Handel gebracht. Dieser Farbstoff ist ein ausgezeichneter Sensibilisator und macht das Bromsilber-

kollodium von Orange über Grün bis zur Eigenempfindlichkeit des Bromsilbers empfindlich. Ein Gemisch dieses Farbstoffes mit dem von E. Valenta als Rotsensibilisator eingeführten Aethylviolett gestattet die Herstellung einer panchromatischen Platte, deren Gesamtempfindlichkeit vier bis fünfmal so groß als jene der nassen Jodsilberkollodiumplatte ist. Als gute Vorschrift empfiehlt A. Freiherr von Hübl Zusatz von 30 ccm „Pinaverdol" (1 : 500) und 5 ccm Aethylviolettlösung (1 : 500) auf 1 Liter Bromsilberkollodium-Emulsion.

Bromsilberkollodium-Emulsion für Dreifarbendruck. Sehr gute Resultate erhält man mit den an der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt in Wien eingeführten Sensibilisatoren Aethylviolett für Rotorange (von E. Valenta zuerst angegeben) und Monobromfluoresceïn für Grün; während gewöhnlich nasse Jodkollodium-Badeplatten ohne Filter eine richtige Gelbdruckplatte geben (siehe dieses „Jahrbuch" 1903, S. 446).

Das Monobromfluoresceïn, welches von Eder in der Abhandlung „Spektralanalytische Studien über photographischen Dreifarbendruck"[1]) als Grünsensibilisator für Kollodiumemulsion empfohlen wird (siehe dieses „Jahrbuch" 1903, S. 446), erzeugten ursprünglich die Badischen Anilin- und Sodafabriken in Ludwigshafen a. Rh. und wird nunmehr (1904) von den Farbwerken vorm. Meister Lucius & Brüning in Höchst a. M. angefertigt und in den Handel gebracht („Phot. Corresp." 1904).

Für farbenempfindliche Bromsilberkollodien findet eine neue Verwendungsart Eingang in die Praxis: Die von E. Albert in München in den Handel gebrachten Farbgüsse. Das sind konzentrierte Lösungen von Farbstoffen der Eosingruppe als Grünsensibilisator und andere für Orangesensibilisatoren. Die Glasplatten werden mit dem ungefärbten Bromsilberkollodium übergossen und nach dem Erstarren die mit Alkohol verdünnte Farblösung („Farbguß") aufgetragen; die nunmehr farbenempfindlich gewordene Platte wird mit Wasser abgespült und naß exponiert. Es sind also die früher verwendeten, ganz verdünnten Silbernitratlösungen entbehrlich, trotzdem man sie früher für wesentlich hielt. Offenbar bewirkt das Abspülen mit Wasser das Anfallen des Farbstoffs an das Bromsilberkorn, welches hierdurch gut sensibilisiert wird und keines überschüssigen Bades bedarf („Phot. Corresp." 1904, S. 125).

---

1) „Denkschriften d. Kaiserl. Akad. Wissensch. Wien", math.-naturw. Kl., 2. Juli 1902. — Siehe auch Eder und Valenta, „Beiträge zur Photochemie und Spektralanalyse", Wien 1904.

E. Valenta untersuchte diese Prozesse und fand, daß sein Aethylviolett als Sensibilisator in Bromsilberkollodium ebenfalls kein Silbernitratbad braucht. Es genügt: 100 ccm Bromsilberkollodium mit 10 ccm einer alkoholischen Aethylviolettlösung (1 : 5000) zu färben, dann Platten zu gießen und nach dem Erstarren mit Wasser zu waschen (baden), um Platten von hoher Orangerot-Empfindlichkeit zu erhalten, welche die mit Alberts Rotsensibilisator *RR* hergestellten Kollodiumplatten an Rotempfindlichkeit um das Zwei- bis Dreifache übertreffen („Phot. Corresp." 1904, S. 126).

Latentes Bild. — Schleierbildung.

Eingehende Studien von besonderer Wichtigkeit über die Natur des latenten Lichtbildes verdanken wir Lüppo-Cramer, welcher ein großes, größtenteils neues Beobachtungsmaterial experimentell zu Tage förderte. Seine Ergebnisse, welche die bisher geltenden Anschauungen über das latente Lichtbild wesentlich ergänzen und zum Teil ändern, sind in der „Phot. Corresp." 1903 und 1904 niedergelegt, worauf speziell verwiesen sei. Kurze Referate Lüppo-Cramers über diese Arbeiten finden sich auf S. 10 und 12 dieses „Jahrbuches".

Zurückgehen des latenten Bildes. Dr. Baekeland sprach auf dem Berliner Kongreß über seine Erfahrungen bezüglich des Zurückgehens des latenten Bildes (Photoretrogression). Es ist schon oft die Beobachtung gemacht worden, daß exponierte Platten, Films, Papiere, wenn dieselben erst nach längerer Zeit entwickelt werden, nicht mehr so kräftige Bilder liefern. Baekeland hat gefunden, daß für den Zurückgang des latenten Bildes die Temperatur eine Rolle spielt, je höher jene ist, desto stärker ist die Abnahme. Ebenso wirkt auch Feuchtigkeit ein. Enthalten die Emulsionen Chromalaun, so neigen sie mehr zur Photoretrogression. Des weiteren stellte Baekeland fest, daß neutrale und schwach alkalische Emulsionsschichten besser das latente Bild halten. Für seine Versuche benutzte Baekeland einen Sensitometer und nahm stets das Minimum der Exposition. — Das Zurückgehen des latenten Bildes ist namentlich bei Verwendung exponierter Kinematographenfilms wiederholt bemerkt worden („Phot. Mitt." 1903, S. 304).

Ueber das allmähliche Verschwinden des latenten Lichtbildes stellte J. Barker Versuche an, welche sich über die Dauer von acht Jahren erstrecken! Reine Bromsilber-

platten mit gut gewaschener Emulsion hielten das Lichtbild beim Verpacken in schwedischem Filtrierpapier und gelbem Papier ganz gut und entwickelten ein gutes Bild; direkte Packung in gelbem Papier verursachte Schleier. War der Emulsion bei der Präparation $^1/_{480}$ Teil Jodkalium zugesetzt worden, so verschwand das auf solchen Schichten erzeugte latente Lichtbild bald; auch Gegenwart von Bromkalium beschleunigt (wenn auch in geringem Maße) das Zurückgehen von Bilddetails, ebenso wie Chlorammonium. Enthielt die Emulsion $^1/_{240}$ Teil Tannin, so war eine Bildspur mit freiem Auge vor dem Entwickeln sichtbar; das latente Lichtbild wird durch Tanningehalt in seinen Details erhalten („Brit. Journ. Phot. Almanac“ 1904, S. 749).

Lüppo-Cramer schrieb über den sogen. dichroïtischen Schleier in der „Phot. Corresp.“ 1904, S. 22. Der von mehreren Autoren, zuletzt von Lumière und Seyewetz, studierte Farbschleier, der durch Anwesenheit von Bromsilber lösenden Agentien im Entwickler erhalten wird, zeigt sich bei mikroskopischer Betrachtung fundamental von dem gewöhnlichen Schleier verschieden. Er stellt kleine kugelrunde Körner dar, während der chemische Schleier aus relativ großen und ziemlich unregelmäßig geformten Körnern besteht. Es wird auf die merkwürdige Tatsache aufmerksam gemacht, daß das Sulfit in den Entwicklern unter normalen Verhältnissen nie dichroïtischen Schleier hervorruft, obgleich die Bedingungen der Theorie hier eigentlich sehr gut gegeben sind.

Sensitometrie. — Photometrie. — Expositionsmesser.

Photometrie. Petavel schlägt als Lichteinheit Platinblech vor, welches durch elektrischen Strom zum Glühen gebracht wird (Beibl. z. d. „Annal. d. Physik“ 1903, S. 1079).

Ueber die Photometrie, Normal-Lichtquellen und die physikalischen Grundlagen der Leuchttechnik siehe O. Lummer, „Die Ziele der Leuchttechnik“ (München und Berlin 1903).

C. Vero Driffield berichtete unter dem Titel „The Hurter and Driffield system“ über die photochemischen Einflüsse und über seine Methode der Bestimmung des photographischen Erfolges in „The Photominiature“, Heft 56 und gibt diesem Referate einige Illustrationen seiner Prüfungsapparate bei.

Eder, welcher bekanntlich die Hurter und Driffield-Methode durch Einführung des Scheinerschen Sensitometers und Anwendung genauerer Opacitätsmesser der geschwärzten photographischen Platte u. s. w. weiter ausbildete, legte am Berliner Kongreß für angewandte Chemie 1903 eine ausführliche Abhandlung über die sensitometrische Prüfung gewöhnlicher und orthochromatischer Platten vor („Phot. Corresp." 1903). Der folgende Arbeitsvorgang ist das vorläufige Ergebnis einer Reihe von Versuchen, welche er an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien anstellte.

I. Die Bestimmung des Schwellenwertes mittels Scheiners Sensitometer geschieht mit dem großen Modell dieses Sensitometers, angefertigt bei Mechaniker Töpfer in Potsdam [1]).

Man belichtet für technische Proben mit einer Scheinerschen Benzinlampe im Abstande von 1 m während 1 Minute — für genaue Arbeiten zur absoluten Sensitometrie ermittelt man normale Scheinergrade dadurch, daß man eine frei brennende Hefnersche Amylacetatlampe im Abstande von 3,637 m (d. i. der Distanz der Dochtachse von der sensiblen Plattenschicht) aufstellt und 1 Minute belichtet. Man kann dann auch die chemische Leuchtkraft der jeweilig verwendeten Benzinsorte [2]) auf Amyllicht reduzieren [3]).

Als der Schwellenwert (die „Empfindlichkeit") der Platte gilt die letzte, eben noch sichtbare Bildspur.

Vergleicht man die Sensitometerskalen zweier Plattensorten durch Uebereinanderlegen der Streifen, so ist bei gleichem Schwellenwert jene Plattensorte praktisch die empfindlichere, welche die schwachen Nummern besser gedeckt und besser voneinander getrennt zeigt; diejenige ist die weichere, welche die intensivsten Sensitometernummern noch besser getrennt (einigermaßen transparent) aufweist [4]).

---

1) Vergl. Eders Abhandlung, „System der Sensitometrie photographischer Platten", I. Abhdl. 1809, „Sitz.-Ber. d. Kais. Akadem. d. Wiss.", Wien, Mathem.-naturw. Kl., Bd. 58, Abt. IIa, ferner „Phot. Corresp." 1900, S. 241.

2) Dieser Vorschlag Eders wurde am III. Kongreß f. angew. Chemie 1898 (Wien), „Phot. Corresp." 1808, S. 409 acceptiert. Die Einrichtung des Scheinerschen Sensitometers siehe Eder, „System der Sensitometrie" 1899, S. 5; „Phot. Corresp." 1898, S. 471; „Ausf. Handbuch d. Phot.", Bd. 3, 5. Aufl. 1903.

3) Ueber den Einfluß derselben siehe „System der Sensitometrie photographischer Platten", II. Abhdl. 1900, S. 4.

4) Siehe Eder, „System der Sensitometrie photographischer Platten", II. Abhdl. 1900, S. 10 und Eders „Ausf. Handbuch d. Phot.", Bd. 3, 5. Aufl., S. 211.

a) Gewöhnliche Trockenplatten des Handels sollen die mittlere Empfindlichkeit von 10 Grad Scheiner besitzen, Rapidplatten 13 bis 14 Grad Sch.; Extrarapidplatten von 16 bis 17 Grad Sch. und darüber finden sich heute bei guter Gradation und befriedigender Klarheit [1]) nicht selten im Handel.

b) Orthochromatiche (oder panchromatische) Trockenplatten zeigen bei der Sensitometerprobe mit Benzinlicht (Abstand 1 m) eine hohe Empfindlichkeit gegen das gelbliche Kerzenlicht, viel höher als ihrer relativen Empfindlichkeit bei Tageslicht entspricht [2]). Trotzdem gibt die Probe im Scheinerschen Sensitometer gewisse Anhaltspunkte: Eine orthochromatische Platte von 10 bis 11 Grad Sch. Benzinlicht oder Amyllicht [3]) weist nach Eders Versuchen eine praktisch schlechte Tageslicht-Empfindlichkeit auf (kann nicht gut für Momentaufnahmen im Freien benutzt werden); orthochromatische Platten von mittlerer Gesamtempfindlichkeit zeigen 14 Grad Sch.; rapide orthochromatische Platten des Handels sollen 17 bis 19 Grad Sch. haben.

II. Messung der Gesamtempfindlichkeit orthochromatischer Platten bei Tageslicht.

Man zieht zur Vergleichung eine gewöhnliche schleierlose Bromsilbergelatine-Trockenplatte heran, deren Empfindlichkeit im Scheiner-Sensitometer genau bekannt ist, z. B. eine Schleußner-Trockenplatte, welche durchschnittlich 11 bis 12 Grad Sch. zeigt. Mit dieser vergleicht man bei Tageslicht die Empfindlichkeit der orthochromatischen Platte und gibt dann an: „Die orthochromatische Platte braucht bei Tageslicht dieselbe Expositionszeit wie eine gewöhnliche Bromsilbergelatineplatte von x Grad Scheiner."

Für derartige Versuche benutzte Eder ein Röhrenphotometer eigener Konstruktion [4]), dessen Bohrlöcher nicht in arithmetischer Progression zunehmen, wie bei H. W. Vogels Röhrenphotometer, sondern in Helligkeitsabstufungen nach einer geometrischen Progression, welche genau den Scheinergraden entspricht. Bei Eders Röhrenphotometer wird die geringste Helligkeit durch ein Bohrloch von 0,5 m Durchmesser am Ende einer 10 cm langen Röhre erzeugt (Nr. 20

1) Ueber Bestimmung des sogen. „Schleiers" bei Trockenplatten siehe Eder, „Phot. Corresp." 1899, S. 529 und 713, und Eders „Ausf. Handbuch d. Phot.", Bd. 3, 5. Aufl., S. 234.

2) Vergl. Eders „Ausf. Handbuch d. Phot", Bd. 3, 5. Aufl., S. 633.

3) Beide sind in ihrer Farbentönung nicht ganz identisch.

4) Auf Scheiners Sensitometer bezog er sein System der Sensitometric und führte dies auch konsequent bei diesen Untersuchungen weiter.

meines Photometers), während die hellste Stelle (Nr. 1) 25 Löcher à 1 mm aufweist.

Die Helligkeitsgrenzen liegen also zwischen 1 und 100. Das einfallende Licht muß diffus gemacht werden, damit es die am anderen Ende der Röhren angebrachten photographischen Platten gleichmäßig schwärzt. Man kann das Licht durch Reflexion von weißem Papier zerstreuen und benötigt dann mit meinem Röhrenphotometer, bei einem Abstande



Fig. 178.

desselben vom weißen Zeichenpapier von etwa 1 m, in der Nähe eines Zimmerfensters, einige Sekunden Belichtungszeit; eventuell kann man auch sechs übereinander gelegte mattierte, farblose Gläser vor die Oeffnung des Photometers bringen und das Licht auf diese Weise diffus machen.

Fig. 178 zeigt die Vorderansicht von Eders Röhrenphotometer, welches dreiteilig ist und in welches Glaswannen (Flüssigkeitsfilter von 1 cm Schichtendicke u. s. w.) oder Trockenfilter eingeschoben werden können; diese letztere Anordnung ist für Zwecke des Dreifarbendruckes sowie zur Prüfung des Effektes von Lichtfiltern von Wert. Durch eine einfache

Vorrichtung kann man jeden Photometerteil einzeln oder alle drei gleichzeitig belichten.

Vergleicht man nicht nur die Schwellenwerte der geprüften Platten, sondern auch die Deckkraft der Mitteltöne, so kann man die praktische Empfindlichkeit (Belichtungszeit) der zu prüfenden orthochromatischen Platten bei Tageslicht-Aufnahmen mit großer Sicherheit bestimmen. Aehnliches gilt für Proben, welche auf Dreifarbenphotographie Bezug haben.

III. Untersuchung der orthochromatischen Platte einerseits auf Blauviolett-Empfindlichkeit, anderseits auf Farbensensibilisierung für die optisch hellen Strahlen: Rot-Gelb-Grün.

Für die Charakteristik der Platte ist es nun vor allem von Wert, zu wissen:

a) welchen Anteil an der gesamten Lichtempfindlichkeit die Eigenempfindlichkeit des Bromsilbers gegen Blauviolett hat,

b) wieviel insgesamt der Effekt der Sensibilisierung für Rot-Gelb-Grün ist.

Zu diesem Zwecke schneidet Eder das Spektrum durch blaue helle Lichtfilter ungefähr bei $\lambda =$ etwa 490 (also nächst der Fraunhoferschen Linie F) in zwei Teile. Das Blaufilter besteht aus einer Lösung von 25 g kristall. Kupfervitriol, Ammoniak und Wasser zum Gesamtvolumen von 1000 ccm gelöst; es läßt wesentlich nur Strahlen durch, welche der Eigenempfindlichkeit der Bromsilbergelatine bei normalen Belichtungen entsprechen. Das Gelbfilter besteht aus einer Lösung von 40 g Kalium-Monochromat zum Volumen von 1000 ccm gelöst; es scheidet die blauvioletten Strahlen ab und läßt nur solche Strahlen durch, welche die Farbensensibilisierung umschließen.

A. Prüfung hinter Blau- und Gelbfiltern bei Benzin- oder Amyllicht.

Die im vorhergehenden erwähnten blauen und gelben Lichtfilter werden in 1 cm dicker Schicht vor die Benzinlampe eines Scheiner-Sensitometers bei $^1/_3$ m Abstand (oder Amyllampe bei entsprechender Distanz) gestellt und die Platte wird 1 cm lang im Scheiner-Sensitometer belichtet, und zwar ist die Verwendung von Magnesiumlicht als Normal-Lichtquelle zur Sensitometrie farbenempfindlicher Platten mit Nachteilen verbunden. Die umstehende Tabelle enthält einige Prüfungsresultate.

Eine große Rolle spielt das Ultraviolett bei den photographischen Prozessen. Am Tageslicht überwiegt die Wirkung des sichtbaren Spektrums die des Ultraviolett bei Aufnahme mit Bromsilbergelatineplatten; beim Photographieren mit

Bezeichnung	Schwellenwert		Relative Empfindlichkeit $\frac{\text{Blau}}{\text{Gelb}}$		
	Benzinlicht 1 m Distanz Grad (Scheiner)	bei Tageslicht Grad (Scheiner)	Benzinlicht $\frac{1}{3}$ m Distanz direkt einfallend	von weißem Papier reflektiert: diffuses Tageslicht	von weißem Papier reflektiert: Magnesiumlicht
Orthochromatische Platten des Handels					
Colorplatten (Westendorp & Wehner)	19	10 — 11	$\frac{1}{4,8}$	$\frac{1,6 - 1,9}{1}$	$\frac{1 - 1,13}{1}$
Schattera	19	11 — 12	$\frac{1}{4,7} - \frac{1}{5,5}$	$\frac{2,7}{1}$	$\frac{1,3 - 1,6}{1}$
Kolloïdplatten (Eastman)	13	11 — 12	$\frac{1}{1,3}$	$\frac{6 - 7}{1}$	$\frac{4,3 - 5}{1}$
Perorto	15	9 — 10	$\frac{1}{3}$	$\frac{2,8}{1}$	$\frac{1,35}{1}$
Perxanto	14	7 — 8	$\frac{1}{8}$	$\frac{2,8}{1}$	$\frac{1,35}{1}$
Lumière, gelb-grün	12	9	$\frac{1}{1,3} - \frac{1}{1,1}$	$\frac{11,3}{1}$	$\frac{4,9}{1}$

Chlorsilbergelatineplatten dagegen wird fast der ganze Effekt vom Lichte im äußersten Violett und besonders vom Ultraviolett bewirkt. Auch bei Magnesiumlicht kommt der Hauptanteil der Wirkung dem Ultraviolett zu.

Um die relativen Belichtungszahlen für die in der photographischen Praxis verwendeten Dreifarbenfilter (Violett, Grün und Orange) mit Hilfe der Sensitometrie zu ermitteln, muß man Normalfilter zu Grunde legen. Eder schlägt vor:

1. Violettfilter: 1 Teil Methylviolett in 10000 Teilen Wasser.

2. Grünfilter (für Type Erythrosinplatten): 80 ccm Wasser, 30 ccm Ammoniumpikrat (1 : 200), 15 ccm Neu-Patentblau 4 B (1 : 1000). Grünfilter (für Type Aethylrot oder Orthochrom): 85 ccm Wasser, 30 ccm Ammoniumpikrat (1 : 200), 5 ccm Neu-Patentblau (1 : 1000).

3. Orangefilter: 1 Teil Naphtholorange in 500 Teilen Wasser.

Proben mit Dreifarbendruck-Lichtfiltern.

nach Eder	Relative Lichtempfindlichkeit bei Tageslicht (von weißem Papier reflektiert)		
	Violettfilter	Grünfilter	Rotorangefilter
Gute panchromatische Platte (Typus Isocyanin)			
Sorte a	1	1	0,09
Sorte b	1	1,6	0,09
Sorte c	1	1,6	0,24
Minderempfindliche panchromatische Platte	1	0,11	0,01

Auch André Collier befaßte sich, angeregt durch Eders Arbeiten, mit der Adaptierung des Scheiner-Sensitometers mit farbigen Lichtschirmen zum Studium der relativen Farbenempfindlichkeit orthochromatischer Platten („Bull. Assoc. Belge Phot.").

Houdaille findet bei seinen sensitometrischen Versuchen mit Bromsilbergelatine („Bull. Soc. franç. Phot." 1903, S. 450): 1. Daß der Schwellenwert der Belichtung, welche die erste entwicklungsfähige Bildspur liefert, von der Entwicklungsdauer abhängt (was übrigens schon längst bekannt ist). 2. Daß man beim Betrachten einer Sensitometerskala (oder einer jeden unter irgend einem Skalenphotometer

geschwärzten photographischen Schicht. Anm. d. Herausgebers) eine Stelle der Skala findet, an welcher die Schwärzung so stark ist, daß man eine Abstufung der Skalenfelder nicht mehr unterscheiden kann. (Dieses Prinzip ist z. B. von Valenta vor mehreren Jahren benutzt worden, um die brauchbare Gradation der Kopierpapiere zu ermitteln. Anm. d. Herausgebers.) 3. Houdaille gibt der Platte eine Belichtung, welche in der Mitte zwischen Schwellenwert und stärkster brauchbarer Schwärzung liegt. Entsteht beim Belichten und Ent-

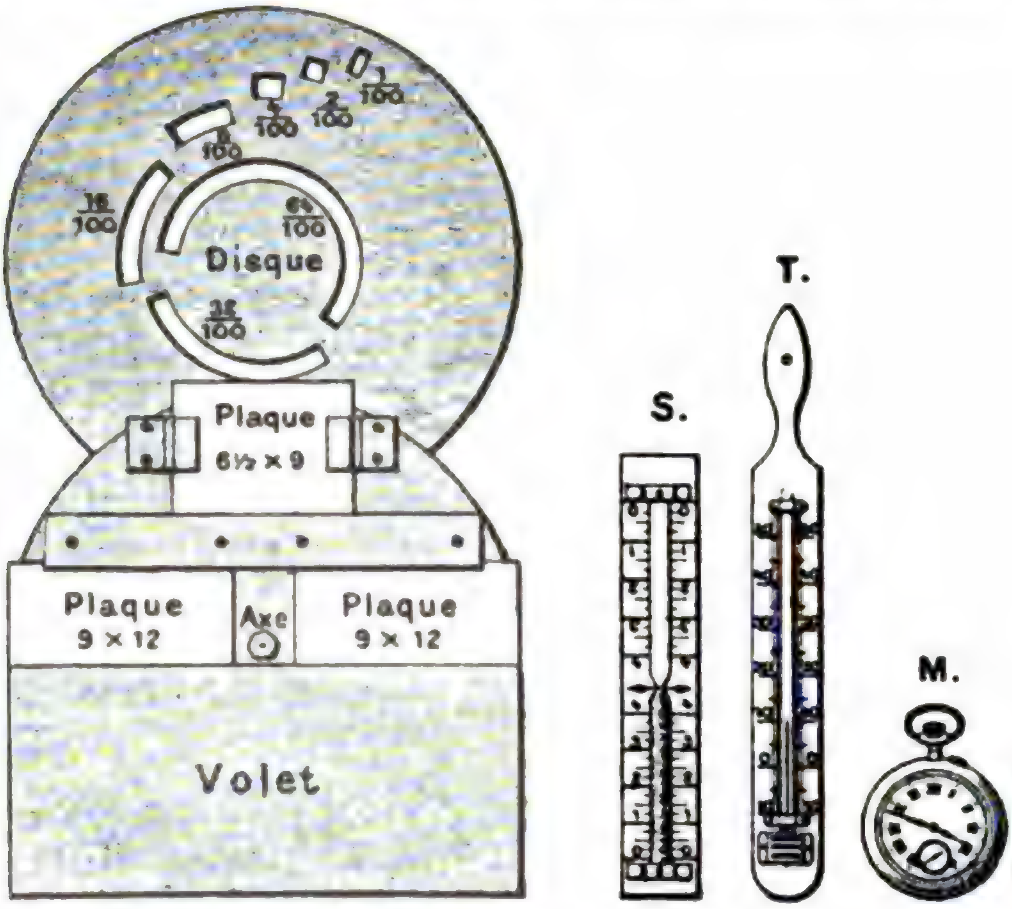


Fig. 179.

wickeln ein grauer Ton, welcher der normalen Gradation [1]) entspricht, so ist die Platte normal; ist der Ton dunkler, so neigt sie zur Härte, ist er heller, so ist die Platte weich. Als Normalentwickler dient Metol-Soda mit etwas Bromkalium bei einer Entwicklungszeit von 3 Minuten.

Houdaille benutzt als Sensitometer gleichfalls das Prinzip der rotierenden, mit verschiedenen Ausschnitten versehenen Scheibe, wobei jede Oeffnung doppelt so groß als die vorhergehende ist. Fig. 179 zeigt diesen Apparat. Die Scheibe wird

1) Siehe Eder, „System der Sensitometrie“ (Photographie mit Bromsilbergelatine, 5. Aufl. 1903).

durch ein Uhrwerk getrieben („Bull. Soc. Franç. 1903, S. 252). [Scheiners Sensitometer mit seiner langsam aufsteigenden Belichtungsskala erscheint für genaue Arbeiten empfehlenswerter als Houdailles Instrument. Dr. König in Höchst a. M. setzt Scheiners Sensitometer durch einen kleinen Elektromotor in Bewegung. E.]

Ueber die „Flimmerphotometrie" berichtet Hugo Krüß auf S. 109 dieses „Jahrbuches".

Ein selbstregistrierendes Aktinometer für blaues Licht nennen Maillard und Reiß in Lausanne „Cyanograph". Hierbei führt ein Uhrwerk das photographische Papier periodisch vor einer Oeffnung vorbei; dieselbe ist durch blaue Kupferlichtfilter (eventuell anders gefärbte Schichten) verschlossen; ein Momentverschluß belichtet 3 Sekunden lang, wonach entwickelt und der Schwärzungsgrad geschätzt wird. Es soll zunächst die Verteilung des blauen Himmelslichtes in verschiedenen Höhen (Mont-Blanc, Luftballon) studiert werden („Bull. Assoc. Belge Phot." 1903, S. 42).

F. Monpillard konstruierte einen „Opacimètre Comparateur", d. i. ein Dichtigkeitsmesser im Prinzipe der Polarisationsphotometer, welcher dem Martens-Polarisationsphotometer ähnlich ist. Diesen Apparat bringt Nachet in Paris in den Handel („Bull. de la Soc. franç." 1903, S. 298).

E. S. King. Absorption photographischer Keile („Ann. of Harv. Coll. Observ." 41, S. 237 bis 247, 1902). King beschreibt hier eingehend, wie er für Photometer zur Bestimmung von Sterngrößen photographische Keile herstellt, die von einem Ende bis zum anderen eine zunehmende Dichtigkeit des Silberniederschlages besitzen und dementsprechend an den verschiedenen Stellen das Licht verschieden gut durchlassen. Eingehend bespricht er die Bestimmung der Konstanten der Keile u. s. w. Nach seinen Untersuchungen scheint die Lichtabsorption eines photographischen Niederschlages außerordentlich mit dem Abstand der Lichtquelle zu variieren, während das nicht der Fall ist bei der Absorption durch ein Rauchglas. Dieses Verhalten des photographischen Niederschlags möchte King durch die Lichtzerstreuung an den Silberpartikelchen erklären (Beibl. z. d. „Annal. d. Physik" 1903, Nr. 3, S. 240).

A. Wingen schrieb in der Zeitschrift „Der Gesundheitsingenieur", Jahrgang 1904, Nr. 1 über das Thema: „Weshalb ist eine Kontrolle der Platzbelichtung in Arbeitsräumen durchaus erforderlich?"

Auskopierpapier (Photometerpapier) mittels Bromsilbergelatine. Gewöhnliches Bromsilbergelatinepapier wird in

einer kalt gesättigten Lösung von Kaliummetabisulfit während 3 Minuten gebadet (untergetaucht) und im Finstern getrocknet; es hält sich in trockener Luft (Chlorcalciumbüchsen) sehr lange und ist besser als das demselben Zwecke dienende Bromsilberpapier, welches durch Baden in Kaliumnitritlösung (5 g und 60 ccm Wasser) hergestellt ist (Leaper, „The Amat. Phot.", 6. August 1903).

Das Thema, „ob man im Süden kürzer zu exponieren hat als in unseren Breitegraden", behandelt Josef Beck auf S. 156 dieses „Jahrbuches".

Ueber Expositionsverhältnisse bei Landschaftsaufnahmen, sowie bei Arbeiten unter freiem Himmel handelt Heft 54 von „The Photominiature".

J. H. Smith. Anwendung der Photometrie in der Photographie („Mitteil. d. Physikal. Gesellsch. Zürich" 1903, Nr. 5).

Aktinometrische Messungen der chemischen Helligkeit des Sonnen- und des Tageslichtes.

Professor P. Franz Schwab in Kremsmünster legte der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien im Juli 1903 eine Abhandlung: „Ueber das photochemische Klima von Kremsmünster" vor. Schwab hat nach der von Bunsen und Roscoe eingeführten, von Wiesner zum Zwecke regelmäßiger Beobachtungen verbesserten Methode die chemische Intensität des Himmelslichtes und des Sonnenlichtes sechs Jahre hindurch mit Chlorsilberpapier täglich gemessen, und zwar von 9 Uhr bis 3 Uhr. Außerdem wurden 1901 und 1902 Beobachtungen angestellt über das Verhältnis der chemischen Intensität des Himmelslichtes zu jener des Sonnenlichtes, ferner an geeigneten Tagen zu Mittag über das Verhältnis der Intensität des Gesamtlichtes auf einer vertikal gestellten, nach den vier Hauptrichtungen S, O, N und W orientierten Fläche (des Seitenlichtes) zu der des Oberlichtes (horizontale Fläche). Dieses außerordentlich reichhaltige Beobachtungsmaterial wird in der vorliegenden Abhandlung in sehr vielseitiger Weise diskutiert und die allgemeinen Ergebnisse (die tägliche und jährliche Variation der chemischen Intensität, Abhängigkeit von der Sonnenhöhe u. s. w.) werden durch Diagramme veranschaulicht. Im täglichen Gange fällt das Maximum fast stets auf Mittag, im jährlichen Gange auf den Juli, das Minimum auf den Dezember. Die Intensität bei einer Sonnenhöhe von

rund 4 Grad beträgt 43 und steigt ziemlich regelmäßig mit der Sonnenhöhe. Das Verhältnis der Intensität der chemischen Strahlung der Sonne gegen die diffuse Strahlung der gesamten Himmelsfläche (Mittag) stellte sich im Mittel folgendermaßen heraus. Setzt man die diffuse chemische Strahlung gleich 100, so besitzt die chemische Strahlung der Sonne allein im:

Januar	Februar	März	April	
44	82	106	118	Prozent,
Mai	Juni	Juli	August	
127	146	122	110	Prozent,
September	Oktober	November	Dezember	
98	78	45	30	Prozent.

Somit ist sechs Monate hindurch die chemische Intensität des Himmelslichtes größer als die der Sonne allein, selbst im Juni erhebt sich letztere nur um 40 Prozent über die des Himmels. Zu Kremsmünster war bis zu einer mittleren Sonnenhöhe von 38 Grad die chemische Intensität des diffusen Lichtes auf einer horizontalen Fläche größer, als die des Sonnenlichtes; für Wien fand Wiesner die Sonnenhöhe, bei welcher diese Intensitäten gleich werden, zu 47 Grad, Roscoe für Heidelberg zu 41 Grad, für Lissabon zu 51 Grad. Die Atmosphäre von Kremsmünster ist also diesen Vergleichsorten an Reinheit überlegen. Bei 9 Grad Sonnenhöhe besitzt die chemische Intensität des direkten Sonnenlichtes nur 20 Prozent, bei 65 Grad aber 158 Prozent jener des diffusen Himmelslichtes. Der Verfasser macht darauf aufmerksam, daß in der zweiten Hälfte des Jahres 1902 die chemische Intensität des diffusen Tageslichtes plötzlich zugenommen habe und daß damit zugleich ungewöhnlich intensive Dämmerungserscheinungen eingetreten sind. Von großem pflanzenphysiologischen Interesse sind die Untersuchungen von Schwab über das Verhältnis der Intensität des Seitenlichtes (Gesamtlichtes) bei verschiedenen Expositionen gegen das Oberlicht (auf horizontaler Fläche). Setzt man letzteres gleich 100, so beträgt in den extremen Jahreszeiten das Seitenlicht:

Seitenlicht von .	S	W	N	O		Oberlicht
Winter	120	44	36	44	Proz.	100
Sommer	56	19	14	20	„	100

Das Seitenlicht von N hat rund nur mehr als dreimal geringere Intensität als das von S; W und O zeigen keinen Unterschied. Je geringer die Sonnenhöhe, desto überlegener ist natürlich das Seitenlicht von S. Schwab untersucht noch eingehend den Einfluß der verschiedenen Grade der Bewölkung auf die chemische Intensität des Himmelslichtes

und vergleicht dann auch letzteres mit den Angaben eines Isolationsthermometers. Da der Autor in der letzten Zeit auch die Elektrizitätszerstreuung regelmäßig beobachtet hat, so unterläßt er nicht, auch dieses Element mit dem Gange der chemischen Intensität des Gesamtlichtes zu vergleichen. Das Resultat ist folgendes: Wenn mit J die photochemische Intensität, mit a der mittlere Zerstreuungskoëffizient bezeichnet wird, so ergibt sich im Mittel:

J	0/100	100/200	200/400	400/600	600/1000	1000/1600
a	1,04	1,18	1,43	1,43	1,51	1,60

Mit der photochemischen Intensität nimmt demnach auch die Elektrizitätszerstreuung zu. Der Abhandlung sind auch einige Tabellen beigegeben, welche für den Meteorologen von größerem Interesse sind. Sie betreffen den täglichen Gang des Sonnenscheins (1884 bis 1899), den täglichen und jährlichen Gang der Durchsichtigkeit der unteren Luftschichten (1897 bis 1902) und den täglichen und jährlichen Gang der Bewölkung von 4 Uhr morgens bis 8 Uhr abends (1896 bis 1902) nach direkten Beobachtungen („Oesterr. Chemiker-Zeitung" 1903, S. 325).

Dreifarbenphotographie und Zweifarbendruck.

Ueber panchromatische Platten für Dreifarbenaufnahmen wurde bereits im vorigen Kapitel berichtet.

Die Beschaffenheit der Negative und Positive im Dreifarbendruck schildert Jaroslav Husnik auf S. 51 dieses „Jahrbuchs".

Ueber eine originelle Dreifarbenmethode siehe den Bericht von Henry O. Klein auf S. 175 dieses „Jahrbuchs".

Ueber zulässige Fehler bei Negativen im Dreifarbendruck siehe den Artikel von Sir W. de W. Abney auf S. 275 dieses „Jahrbuchs".

Ueber Fortschritte und neue Verfahren auf dem Gebiete der Farbenphotographie siehe den Bericht von Eduard Kuchinka auf S. 201 dieses „Jahrbuchs".

Im Verlage von Gauthier-Villars erschien „Traité pratique de Photochromie" von Leon Vidal (1903).

Dreifarbenphotographie. In Berlin hat sich unter der Firma „Dr. Selles Farbenphotographie, G. m. b. H.", eine Gesellschaft gebildet zum Zwecke der Erwerbung, Nutzbarmachung und Verwertung der Erfindung des Herrn Dr. Gustav Selle, betreffend die Herstellung farbiger Photographieen u. s. w. Das Stammkapital beträgt 1 Million Mark.

Dreifarbendiapositive nach Selles Verfahren (gefärbte Chromgelatinebilder) geben auf Papierunterlagen hübsche Bilder. Um sich von dem Farbenton der Unterlage unabhängig zu machen und einen schönen weißen Grund zu erzielen, legt G. Selle ein Blatt Zinkweiß-Kollodium unter (D. R.-P. Nr. 148932 vom 19. Dezember 1902).

Das Fachblatt „Phot. Industrie" (1904, Nr. 9) bringt die genaue Beschreibung des Dr. Gustav Selle in Brandenburg a. H. erteilten D. R.-P. Nr. 148932 vom 19. Dezember 1902: „Verfahren zur Herstellung eines Bilduntergrundes für Farbenphotogramme."

Der Abneysche Farbenprüfungs-Apparat, bei welchem rotierende, farbige Sektoren zur Anwendung kommen (siehe Eders „Photographie mit Bromsilbergelatine" 1903, 5. Aufl., Bd. 3, S. 813, und dieses „Jahrbuch" für 1891), wurde von A. J. Bull mit Erfolg zur Messung der Leuchtkraft von Pigmenten und zum Studium der optischen Grundlagen des Dreifarbendrucks verwendet („Penroses Pictorial Annual" 1903/4, S. 113 u. 145).

Ueber die Geschichte der Photographie in natürlichen Farben schreibt Thomas Bedding in „The Brit. Journ. Phot. Almanac" 1899, S. 659, und bespricht hierin ausführlich die Farbentheorieen von Clerk-Maxwell und Henry Collen, sowie die Prozesse von Ives, Joly, Lippmann, Carey Lea u. a.

Verfahren zur Herstellung haltbarer Photographieen in natürlichen Farben auf Papier durch den Dreifarbenprozeß (Engl. Pat. 6356 vom 19. März 1900 für W. Reichel, Hamburg-Uhlenhorst). Man stellt sich vom Negativ auf Chlorsilberpapier, welches auch Strontium- oder Magnesiumchlorid enthalten kann, drei Bilder her. Ein gelbes Bild wird durch Bleichen eines der obigen Bilder in einer Lösung von 1 Teil Ferricyankalium und 1,5 Teilen eines löslichen Bleisalzes, z. B. essigsaures Bleioxyd, erhalten. Das Bild wäscht man in verdünnter Säure und taucht es in eine Lösung, welche mit Blei-Ferricyanid einen gelben Niederschlag gibt, wie z. B. Chromat oder Venedat. Hierzu können 0,6 Teile Kaliumchromat dienen. Das rote Bild stellt man durch Eintauchen des zweiten Positivs in einer Lösung aus 1 Teil Thiocyangold, 1,2 Teilen Jodnatrium und 2 Teilen Kaliumkarbonat her. Das blaue Bild wird erhalten durch Behandeln des dritten Positivs mit einer schwach sauren Lösung von 1 Teil Eisenchlorid und 1,65 Teilen Kaliumeisencyanid. Die drei Bilder überträgt man dann nacheinander auf eine gewachste Glasplatte, von welcher die fertige Photographie

endlich auf Papier oder eine andere passende Unterlage abgezogen werden kann („Phot. Industrie" 1903, S. 567).

Ueber Dreifarbenphotographie in Bezug auf Landschaftsphotographie hielt Abney in London einen Vortrag („The Brit. Journ. of Phot." 1904, S. 63).

Ueber verschiedene Farbensensibilisatoren des Handels, Dreifarbenfilter und relative Belichtungszeit stellten Bull und Jolley Versuche an. U. a. benützten sie Filter von Methylenblau, Naphtolgrün und Scharlach für die drei Filter; namentlich die Abstufung des Grünfilters ist von größter Bedeutung für die Dreifarbenphotographie („Brit. Journ. of Phot." 1904, S. 47).

Bull und Jolley stellten ferner Versuche über die verschiedenen Wirkungen der Lichtfilter von F. E. Ives, Howard Farmer & Guy Simmons, Sanger-Shepherd, Lumière u. s. w. an, welche in verschiedener Weise das Spektrum in drei Teile schneiden, was in Fig. 180 ersichtlich ist; die Publikation ist in „The Brit. Journ. of Phot." 1904, Nr. 2280 u. 2281 enthalten.

Ueber die Herstellung von Dreifarbendiapositiven auf Films siehe Bentzen („Phot. Mitt." 1903, S. 91).

Die Neue Photographische Gesellschaft in Berlin-Steglitz verkauft abziehbare Pigmentfolien für Dreifarbenphotographie in blauer, grüner und gelber Farbe.

Für Oesterreich hat der Fabrikverwalter Bretislav Vesin in Prag ein Verfahren zur Herstellung farbiger Glasbilder auf photographischem Wege zum Patent angemeldet. Die auf photographischem Wege durch Vergrößern unter Anwendung eines Rasters hergestellten, den Teilfarben entsprechenden Einzelbilder werden auf Ueberfangglas der betreffenden Farbe mit Hilfe des lithographischen Druckes übertragen, verstärkt und geätzt und dann diese monochromen Teilbilder zum polychromen Gesamtbilde vereinigt. Um die Dicke des Gesamtbildes zu verringern, kann zweiseitig in verschiedenen Farben überfangenes Glas verwendet werden („Schweiz. Phot.-Ztg." 1903, S. 68).

Verfahren zur Herstellung von Photographieen in natürlichen Farben (Engl. Pat. 8260 vom 9. April 1903 für E. W. Buller, London). Ein Gelatinefilm wird passend gefärbt, dann mit Bichromatlösung lichtempfindlich gemacht, unter einem Negativ belichtet und in Wasser entwickelt. Der Farbstoff darf nicht durch das lichtempfindliche Agens geschädigt werden und nicht zu löslich in Wasser sein. Für Dreifarbenphotographie sind Fuchsin, Naphtolgelb und Thionblau passend. Die Positive können getrennt angefertigt und

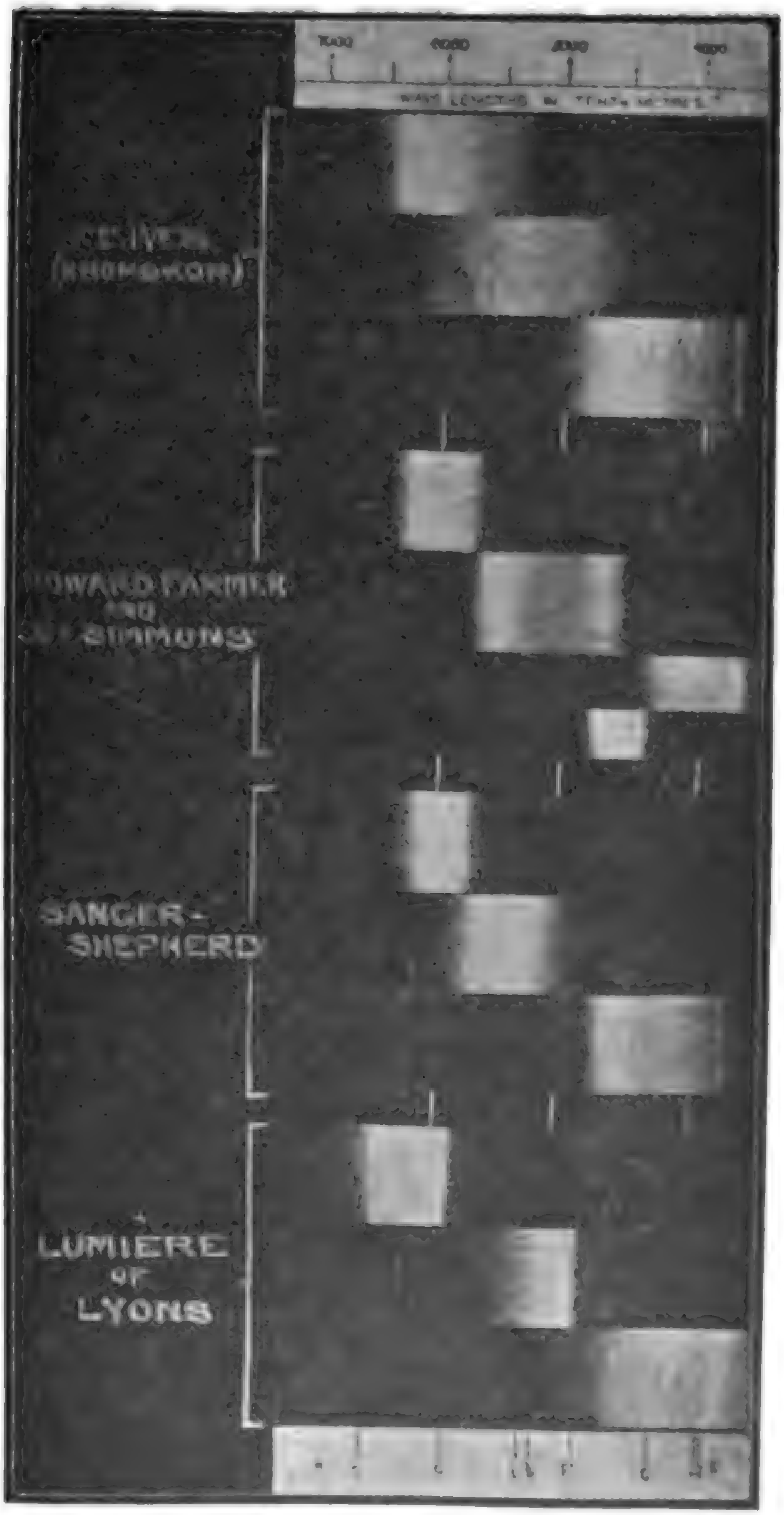


Fig. 180.

dann übereinander gelegt werden, oder das erste Farbpositiv wird mit Gelatine überzogen, mit der zweiten Farbe gefärbt, lichtempfindlich gemacht und, wie oben beschrieben, bedruckt; dieses Verfahren wiederholt man für das dritte Farbdiapositiv („Phot. Industrie" 1904, S. 149).

H. Schnauß berichtet über ein von dem Franzosen Coustet angegebenes, auf bekannten Grundlagen beruhendes Verfahren, um eine wie gewöhnlich in der Kamera belichtete Platte direkt und ohne Mithilfe des Lichtes in eine für den Farbendruck, bezw. die Dreifarbenphotographie geeignete Druckplatte umzuwandeln. Das Verfahren beruht auf den bekannten Eigenschaften des Wasserstoffsuperoxyds, des Persulfates und anderer Oxydationsmittel, die vom Entwickler geschwärzten Stellen des Negativs anzugreifen und bei längerer Einwirkung ganz aufzulösen, während die nicht reduzierten Stellen der Bromsilbergelatineschicht unverändert bleiben. Man erhält auf diese Weise ein Relief, bei welchem die hohen Lichter des Bildes am tiefsten, die Schatten am höchsten liegen. Coustet hat nun ein Mittel gefunden, welches die erwähnte oxydierende Wirkung sehr schnell, oft schon in wenigen Minuten, ausübt. Er nennt diese Lösung „Bioxhydre". Das Reliefbild wird in der Lösung eines Teerfarbstoffes gebadet; dabei schluckt es im Grade seiner Dicke Farbstoff ein (d. h. die Schatten nehmen entsprechend mehr Farbstoff an wie die Halbschatten, und die Lichter bleiben ganz frei von Farbe) und gibt ihn dann im gleichen Verhältnis an das zum Drucken verwendete gelatinierte Papier ab. Schnauß bemerkte, daß dieses Verfahren seiner Ansicht nach auch auf das Gurtnersche Zweifarbendruckverfahren (siehe unten) anwendbar sei („Phot. Rundschau" 1903 [Vereinsnachr.], Heft 21).

Dreifarbenphotographie auf Papier. A. Miethe hat im Vereine mit Dr. E. Lehmann und Nybom folgendes Verfahren ausgearbeitet, das er im „Atelier des Photographen" publizierte: Nach den drei Teilnegativen werden zunächst Kontaktdiapositive hergestellt und diese dann auf Bromsilberpapier vergrößert, wobei auf Zartheit und gleichmäßige Gradation zu achten ist. Zum Kopieren dient das von J. W. Zanders (B.-Gladbach) bezogene Torchonpapier Nr. 6, rauh, Größe 56 × 78 cm, das zunächst mit einer zweiprozentigen Gelatinelösung und dann mit einer 40prozentigen Formalinlösung vorpräpariert wird. Vor dem Kopieren müssen die drei Papiernegative mit Passern versehen werden. Nun nimmt man zunächst nach dem Rotfilternegativ den Blaudruck vor; dazu wird das Papier mit Hilfe eines weichen Haarpinsels

gleichmäßig mit folgender Eisenblaudrucklösung überzogen: A) 150 ccm destilliertes Wasser und 4,5 g rotes Blutlaugensalz; B) 150 ccm destilliertes Wasser und 12,5 g grünes zitronensaures Eisenoxydammoniak. Zum Gebrauche mischt man gleiche Teile von A und B und trocknet möglichst rasch. Kopiert wird, bis die tiefsten Schatten bleigrau sind, entwickelt durch halbstündiges Einlegen in dreimal gewechseltes kaltes Wasser, geschönt durch ein ganz kurzes Salzsäurebad (500 Wasser, 1 Salzsäure). Der Blaudruck darf nicht zu kräftig sein. — Für den Gelbdruck (nach dem Violettfilter-Negativ) verwendet man eine Farblösung, die hergestellt ist, indem man 2 Teile Wasser mit 1 Teil Chromgelb-Zitron-dunkel (Temperafarbe in Tuben) von Neisch & Co., Dresden, verreibt. Zur Präparierung mischt man 4 bis 6 Teile Wasser mit 1 Teil dieser Farblösung, 1 Teil Gummiarabikumlösung (50prozentig) und 1 Teil kaltgesättigter Kaliumbichromatlösung. Die Bestandteile werden gut verrieben, mit dem Pinsel aufgestrichen und mit einem Dachshaarpinsel durch Stupfen verrieben, bis der Auftrag am Papier getrocknet ist. Kopiert wird nicht zu kurz (beiläufig 18 Grad Vogel-Photometer auf Celloïdinpapier), entwickelt unter einer zarten Brause mit kaltem Wasser. Nach dem Trocknen wird in gleicher Weise vom Grünfilter-Negativ der Rotdruck vorgenommen, zu dem man als Farbstoff Tempera-Krapplack der obengenannten Firma benutzt.

Dreifarbenverfahren zur Herstellung naturfarbiger Papierbilder mittels des Einstaubverfahrens. Bisher gab es noch kein zuverlässiges Verfahren, um nach der Dreifarbenmethode farbige Papierbilder herzustellen. Prof. Miethe und Dr. E. Lehmann schlagen zu diesem Zweck das Staubverfahren vor: Nach den drei Teilnegativen werden drei Diapositive hergestellt, die klar, dünn und in den Schatten durchsichtig sein müssen. Nun putzt man eine Spiegelglasplatte, deren Ausmessungen etwas größer sind als diejenigen eines jeden Teilbildes, aufs sorgfältigste mit Ammoniak, Schlämmkreide nnd Alkohol und überzieht sie mit folgender lichtempfindlicher Lösung: 0,6 g Gelatine werden in 100 ccm Wasser eingeweicht und geschmolzen, 20 g Traubenzucker und 6 g doppeltchromsaures Kali der warmen Lösung zugefügt und das Ganze nach Zusatz einiger Tropfen Karbolsäure filtriert. Diese Mischung hält sich mindestens 14 Tage. Das Trocknen der hiermit überzogenen Glasplatten geschieht am besten in Trockenöfen bei 60 bis 70 Grad C. Nach dem Trocknen bringt man die Platte noch warm in einen ganz trockenen Kopierrahmen und bedeckt sie mit dem angewärmten Diapositiv. Die Kopierzeit beträgt in der Sonne ungefähr

2 Minuten. Das sofort nach dem Belichten zu entwickelnde Bild erscheint als schwach gelbes Negativ. Das Entwickeln geschieht mittels staubförmiger Farben unter Anwendung ganz weicher, breiter Pinsel. Die Farben sind folgende: Gelb: Normalgelb für Dreifarbendruck, pulverförmig von Berger & Wirth, Berlin, Beuthstraße; Rot: Krapplack, pulverförmig, dunkel (sogen. dunkler Wurzelkrapplack), feinste Sorte von Möwes; Blau: Normalblau, staubförmig, von Berger & Wirth. Die pulverförmigen Farben werden unter sanftem Druck in kleiner Reibschale für sich noch einmal gepulvert und auf die kopierte Platte durch ein kleines Sieb aus Müllergaze gebeutelt. Für eine Platte 13×18 cm ist ein Teelöffel voll Farbenpulver erforderlich. Nach einigen Minuten wird das Farbenpulver mit dem weichen Pinsel langsam über die Platte bewegt. Nach 5 Minuten erscheint das Bild, und die Entwicklung wird unter fortdauernder Bewegung des Farbenpulvers so lange fortgesetzt, bis alle Einzelheiten erschienen sind. Zum Schluß wird das überschüssige Farbenpulver mit einem Pinsel entfernt. Um das Teilbild auf die endgültige Unterlage (Karton) zu übertragen, übergießt man die Platte mit zweiprozentigem Kollodium, läßt ablaufen und kollodioniert schnell noch einmal. Nachdem das Kollodium erstarrt ist, schneidet man dasselbe rings mit einem scharfen Messer durch und bringt die Platte schichtaufwärts in eine Schale mit kaltem destillierten Wasser. Hier löst sich das Bild schnell vom Glase ab. Das Wasser wird noch einige Male erneuert, bis es vollkommen farblos ist, und dann durch lauwarme, einprozentige Gelatinelösung ersetzt. Hierauf bringt man den Karton ebenfalls in die Gelatinelösung und fängt das Häutchen auf demselben so auf, daß die Kollodiumschicht gegen den Karton zu liegen kommt. Jetzt hebt man den Karton aus der Gelatinelösung und glättet die Schicht durch vorsichtiges Strecken von den vier Ecken aus. Nach vollständigem Trocknen überzieht man das Bild mit Negativlack. In genau gleicher Weise wird das zweite (rote) und das dritte (blaue) Teilbild behandelt. Das genaue Uebereinanderpressen der drei Teilbilder bewerkstelligt sich mit großer Leichtigkeit. Die so hergestellten Dreifarbenbilder sind von großer Leuchtkraft und guter Wirkung („Atelier des Photographen“ 1903, Heft 6).

Angeblich „permanente Dreifarbendrucke“ stellt W. Reichel in Hamburg-Uhlenhorst in der Weise her, daß er Silber-Transparentbilder mit abziehbarem Kollodiumpapier macht und für das gelbe Teilbild das Silberbild mittels Bleiverstärkung und nachfolgendes Gelbfärben mit Kaliumchromat,

das Rotbild durch Tonen mit Rhodangoldbad + Jodnatrium + Potttasche, und das Blaubild mittels Blutlaugensalz + Eisenchlorid-Tonung (im Sinne der Blautonung von Bromsilberbildern) verfertigt („Photography", Januar 1904, S. 69).

Julius Rheinberg publizierte einen Vorschlag, Farbenphotographie ohne Farbfilter vorzunehmen („Brit. Journ. of Phot." 1904, Nr. 2278, S. 7 u. 8). Eine Linse entwerfe ein 2 Zoll großes Bild auf einem Linienraster, dessen undurchsichtige Linien doppelt so dick seien wie die durchsichtigen (300 Linien per Zoll). Von diesem nun liniierten Bild entwerfe ein zweites Objektiv ein vergrößertes Bild. Dicht bei diesem zweiten Objektiv stehe aber ein sehr spitzwinkliges Prisma, das die weißen Linien des Bildes zu Spektra derart auseinanderzieht, daß diese sich gerade berühren. An der Einstellebene des Objektivs entsteht jetzt ein farbig gestreiftes Bild. Macht man eine Aufnahme und ein Diapositiv, so ist dieses undurchsichtig, wo Licht gewirkt hat; wo die Farbe fehlte, ist es durchsichtig, ganz wie bei Joly. Zur Aufnahme ist ein Kompensationsfilter vor dem ersten Objektiv nötig. Bringt man das Diapositiv an den Ort der Aufnahmeplatte und betrachtet durch den Aufnahmeapparat hindurch das Bild, so erscheint dieses farbig liniiert und mit Schwarz vermischt, ganz wie bei Joly. Die Idee ist entschieden hübsch und unschwer auszuführen („Zeitschr. f. wiss Phot.", Bd. II, S. 82).

Prof. Klaudy in Wien bringt drei Grundfarben, Lösungen von roten, blauen und gelben Anilinfarben, unter dem Namen Dreilösungssystem „Trilyse" 1903 in den Handel. Er mischt Farben mit diesen drei Grundfarben von 5 Proz. zu 5 Proz. und hofft, dadurch die Farbenangaben präziser zu machen. [Dieselbe Idee führte Rob. Steinheil mittels Druckfarben in seinem Buche „Reproduction des Couleurs" (Paris 1896), worin nach diesem Mischsystem Hunderte von genau präzisierten Farbtönen gegeben sind. E.] Diese drei Trilysenfarben werden für Holzbeizen und Politurlösungen verkauft.

Auf eine Kassette mit zwischen Farbenfilter und lichtempfindlicher Platte angeordnetem Abschlußschieber erhielt Hermann Mayer in Frankfurt a M. ein D. R.-P. Nr. 175850.

Dreifarbendrucke, vereinigt zu einem Monochrome. Der „Amat. Phot." (1903, Bd. 38, S. 66) knüpft an die neuerlichen Beobachtungen Farmers an, daß orthochromatische Aufnahmen mit Gelbfilter bei Porträtaufnahmen weniger Retouche im Teint brauchen, als gewöhnliche Trockenplatten-

Photographieen. Bei diesem Anlasse wird erinnert (a. a. O.), daß die ideale Methode zur Herstellung farbentonrichtiger, monochromer (resp. schwarzer) Photographieen darin besteht, daß man nach dem System des Dreifarbendruckes hinter Rot-, Grün- und Blaufiltern drei Negative macht und die drei Kopieen einfarbig, z. B. alle in Schwarz, übereinanderkopiert. Diese Methode, welche „Combination monochrome" genannt wird, ist im „Amateur Photographer" (4. März 1898, S. 166) beschrieben; auch Abney hat im selben Sinne Angaben gemacht, worauf „The Amateur Phot." (1903, S. 66) aufmerksam macht. [Wir bringen in Erinnerung, daß unseres Wissens der erste, welcher diese monochrome Kombination von Dreifarbennegativen als Ideal einer Schwarz-Reproduktion empfahl und beschrieb, Ottokar Hruza in Wien war; siehe „Phot. Corresp." 1898, S. 135 und 224.]

Zweifarbendruck.

A. Gurtners Verfahren zur Herstellung von photomechanischen Mehrfarbendrucken (D. R.-P. Nr. 146151 vom 26. Mai 1903, Zusatz zum Patent 146149 vom 16. Januar 1902). Nach dem Hauptpatente Nr. 146149 sollen mehrfarbige Photographieen in der Weise hergestellt werden, daß ein zur Herstellung orangefarbiger Positive verwendetes Negativ ohne Farbfilter gewonnen wird, während ein zweites zur Herstellung blauer Positive verwendbares Bild hinter einem Orangefilter belichtet wird. Eine mit Anilinorange gefärbte, aber blau empfindliche Trockenplatte wird mit einer zweiten Platte vereinigt. Die beiden Platten werden in der Kamera exponiert, derart, daß die gefärbte Platte zuerst vom Licht getroffen wird und auf der zweiten Platte nur gelbe Lichtstrahlen zur Einwirkung gelangen („Phot. Chronik" 1904, S. 109). Im Zusatzpatent 146151 werden die so gewonnenen Negative benutzt, um auf photomechanischem Wege mehrfarbige Drucke zu erzeugen („Die Phot. Industrie" 1903, S. 480).

Eine Beilage am Schlusse dieses Bandes zeigt eine Probe dieses Verfahrens (nach Clichés, welche Herr Gaedicke in Berlin freundlichst zur Verfügung stellt).

Slaviks „Multico"-Verfahren, mit gewöhnlichen Negativen farbige Bilder herzustellen, ist kein korrektes Dreifarbenverfahren (siehe folgendes Kapitel).

Photographie in natürlichen Farben. — Slaviks Multicopapier. — Heliochromie mittels farbiger Lineaturen.

Photochromie.

Emil Baur, Ueber farbenempfindliches Chlorsilber. Einprozentige Lösung von Carey Leaschem goldbraunen Silber werden mit wechselnden, unzureichenden Mengen Chlorwasser versetzt und zu dem so entstehenden Gemisch von $AgCl$ und Ag_2Cl 5 Proz. Gelatine zugefügt. Damit hergestellte Platten geben nach einstündiger Belichtung das Sonnenspektrum in den natürlichen Farben wieder, welches auch das Verhältnis von $AgCl : Ag_2Cl$ sein möge. Die letzten Reste Ag_2Cl werden durch Salpetersäure nur sehr schwer aus dem Photochlorid herausgelaugt, entsprechend den letzten Spuren Silber einer Gold-Silberlegierung. Der Schmelzpunkt der subchloridreichen Photochloride scheint höher zu liegen als der des reinen $AgCl$. Die Schmelzen sind stets klar und von gleicher Färbung. Hieraus und auch aus dem Verhalten verschieden zusammengesetzter Photochloride gegen chlorhaltige Bleichflüssigkeiten von bekanntem Potential schließt Baur im Gegensatz zu Luther („Zeitschr. f. phys. Chemie" 30, S. 653ff.; C. 1900, S. 388), daß die Photochloride eine unterbrochene homologe Mischungsreihe bilden. Ist das der Fall, so lassen sich die Polarisationsphänomene leicht durch die Verschiedenheit des Chlorpartialdruckes, der mit der Belichtung und dem Zusatz der Photochloride variiert, erklären. Die umkehrbare Farbenanpassung der Photochloride läßt sich am besten mit der Umwandlung von optischen Antipoden ineinander vergleichen. Rotes und blaues Ag_2Cl befinden sich in stationärem Gleichgewicht, das durch rotes Licht in dem Sinne Ag_2Cl blau $\rightarrow$ Ag_2Cl rot verschoben wird, weil das rote Licht auf die rote Modifikation nicht einwirkt (photochemische Polarisation). Dann müßte im Dunkeln allmählich wieder Gleichgewicht eintreten, d. h. die Bilder müßten verschwinden. Die Rückverwandlung findet aber überaus langsam statt („Zeitschr. f. phys. Chemie" 45, S. 613 bis 626, 1903; „Chem. Centralbl." 1904, Bd. 1, S. 13).

Die Photographische Gesellschaft von Frankreich hatte ein Preisausschreiben erlassen für die beste Reihe von Heliochromieen nach dem Lippmannschen Verfahren. Als Aufnahmegegenstände waren vorgeschrieben: Ein Standbild im Louvre, ein Freilichtbildnis, zwei Glasmalereien, eine Landschaft und ein Stillleben. Der Preis (eine Vermeil-Medaille) wurde Herrn G. Goddé zuerteilt, und auf Wunsch der Preisrichter veröffentlichte derselbe im Organ der Gesellschaft

(„Bull. Soc. Franç. Phot." 1903, S. 343) die von ihm angewendete Methode. Nach dieser Veröffentlichung benutzte Goddé Gelatine-Emulsionsplatten, die nach dem von Lippmann („Bull. Soc. Franç. Phot." 1899, S. 116) angegebenen Verfahren zubereitet waren. Dieselben wurden kurz vor dem Gebrauche in einer schwachen Silbernitratlösung gebadet, und zwar entweder 10 bis 15 Sekunden in:

1.	Absoluter Alkohol	40 ccm,
	zehnprozentige wässerige Silbernitratlösung	0,6 ccm,
	Eisesig	2 Tropfen,

oder 1 Minute lang in:

2.	Destilliertes Wasser	100 ccm,
	zehnprozentige wässerige Silbernitratlösung	3 „
	Ammoniak (96 Grad)	1 „

Die mit Nr. 1 sensibilisierten Platten brauchen nur einige Minuten zu trocknen und können dann sofort benutzt werden. Wenn man sie erst einige Stunden später verarbeitet, zeigen sie größere Allgemeinempfindlichkeit und außerdem größere Rotempfindlichkeit, was wohl auf die vollständige Verdampfung der Essigsäure zurückzuführen ist. Die in Lösung 2 gebadeten Platten besitzen etwa die doppelte Empfindlichkeit im Vergleich zu den in Nr. 1 gebadeten Platten; wenn man sie nach dem Sensibilisieren mit destilliertem Wasser wäscht, halten sie sich eine Woche lang. Entwickelt wurde mit folgendem Pyrogallolentwickler:

A)	Wasser	100 ccm,
	Bromkalium	6 g,
	Ammoniak	12 ccm.
B)	Wasser	100 ccm,
	Pyrogallol	1 g.

Zum Gebrauch wurden 10 ccm von Lösung B mit 100 ccm Wasser verdünnt und dieser Lösung wurden erst unmittelbar vor Beginn der Entwicklung 2 ccm von Lösung A zugesetzt. Wenn das Bild schwach sichtbar ist, wird es ohne Verzug herausgenommen, gewaschen und in 15prozentiger Fixiernatronlösung fixiert. Nach gutem Waschen wird das Bild in 0,1prozentiger Lösung Quecksilberchloridlösung gebleicht und nach abermaligem Waschen mit Amidol (100 ccm Wasser, 10 g Natriumsulfit und 1 g Amidol; zum Gebrauche werden 5 ccm dieser Lösung mit 50 ccm Wasser verdünnt) wiederentwickelt. Die Verstärkung wird so oft wiederholt, bis die Bilder genügend kräftig geworden sind („Phot. Rundschau" 1903, S. 254).

Ausbleichverfahren.

Das Ausbleichverfahren ist bekanntlich von Worel in Graz und Neuhauß in Berlin ausgearbeitet und in diesem „Jahrbuche" bereits mehrfach beschrieben worden.

Ueber Forschungen auf dem Gebiete der direkten Farbenphotographie berichtet Karl Worel auf S. 42 dieses „Jahrbuchs".

R. Neuhauß gibt einen Bericht über das Ausbleichverfahren auf S. 62 dieses „Jahrbuchs".

Während Worel und Neuhauß sämtliche Farben gleichzeitig in einer Lösung auftragen, zieht Szczepanik es vor, die Farbstoffe gesondert, in drei Schichten übereinander zu legen. Das Nähere ist aus folgender Patentschrift zu entnehmen.

Kopiermaterial mit Dreifarbenschicht zur Herstellung von farbigen Bildern nach dem Ausbleichverfahren (D. R.-P. Nr. 146785 vom 4. Mai 1902 für Jan Szczepanik in Wien). Bei Herstellung von Dreifarbenschichten für die Photographie in natürlichen Farben hat sich ergeben, daß sich ausbleichfähige, in einem und demselben Medium (Gelatine) zusammengemischte Farbstoffe nicht gut vertragen, da sie ihre Farbe ändern, die Empfindlichkeit verringern und die bezüglichen Farben nur mangelhaft wiedergeben können (siehe „Phot. Rundschau" 1902, S. 6, 7, 231, 232). Diese Uebelstände beseitigt vorliegende Erfindung dadurch, daß die Farbstoffe gesondert, entweder in drei Schichten übereinander oder nebeneinander, aufgetragen werden. Der erste oder unterste Farbstoff kann in manchen Fällen auch unmittelbar, also ohne Träger, aufgetragen sein. Um farbige Photographieen auf Papier, Holz, Leder u. s. w. herstellen zu können, werden auf diese Stoffe drei verschieden gefärbte Schichten aufgetragen, z. B. in der Art, daß von drei Glasplatten drei mit verschiedenen lichtunechten Farben gefärbte Häutchen abgezogen werden, welche mittels Chlorophyll- oder Wasserstoffsuperoxyd lichtempfindlich gemacht wurden, worauf diese Häutchen übereinander auf Papier aufgelegt und derart zusammengepreßt werden, daß sie im Kontakte bleiben. Falls die Farben auf dem Farbstoffträger nebeneinander aufgetragen werden sollen, wird in folgender Art verfahren: Die Kopiermaterialien können mittels lichtunechter, d. h. ausbleichfähiger Farben z. B. durch Liniieren derart hergestellt werden, daß immer ein roter, dann ein gelber und hierauf ein blauer Strich u. s. w. nebeneinander aufgetragen werden, was auf mechanischem Wege durch Bedrucken, Bespritzen u. s. w. geschehen kann. Bei Geweben ist dasselbe der Fall, indem rot,

gelb und blau gefärbte Fäden entweder in der Kette oder im Schuß oder in beiden nebeneinander eingewebt werden. Auf diese Art lassen sich Stoffe aus Seide, Wolle u. s. w. farbenkopierfähig machen („Die phot. Industrie“ 1904, S. 70).

Jan Szczepanik erhielt weiter auf dasselbe Verfahren ein D. R.-P. Nr. 148293 vom 7. Januar 1903 (Zusatz zum Patent Nr. 146785 vom 4. Mai 1902). Im Hauptpatent 146785 ist ein durchsichtiges Kopiermaterial zur Herstellung farbiger Bilder angegeben, bei welchem die mittlere der drei kopierfähigen Schichten durch Isolatoren, z. B. Lackzwischenlagen, getrennt ist, um zwecks Erzielung reiner Bilder das Vermischen der verschiedenen Farbstoffe zu verhindern. Es ist aber mit Schwierigkeiten verbunden, die mittlere, von den beiden äußeren Schichten durch Isolatoren gesonderte Schicht nach der Aufnahme zu fixieren, da die Fixiersalze die Lackschichten nur schwer durchdringen können. Die Erfindung betrifft eine Abänderung des im Hauptpatent angegebenen dreischichtigen Kopiermaterials, durch welche dieser Nachteil in der Weise behoben werden kann, daß die drei verschiedenen Farbstoffe in verschiedenartigen Trägern verwendet werden oder daß nur die mittlere Schicht aus einem anderen Farbstoffträger als die beiden äußeren hergestellt wird, so daß sie gleichzeitig als Isolator für die beiden anderen Schichten dienen. Beispielsweise wird zuerst eine rote Gelatineschicht, darauf eine gelbe Lack- oder Kollodiumschicht und schließlich auf letztere wieder eine blaue Gelatineschicht aufgetragen. Die gelbe Mittelschicht bildet in diesem Falle zugleich den Isolator. Auf derart vorbereitetem Papier lassen sich die Bilder sehr gut fixieren, da die Fixiersalze von beiden Seiten durch die äußeren Gelatineschichten dringen können („Die phot. Industrie“ 1904, S. 108).

Neuhauß polemisiert gegen Szczepanik selbst, sowie gegen Baron Hübls günstige Beurteilung des Szczepanikschen Ausbleichverfahrens und erkennt keinen Vorteil darin, daß Szczepanik die Farbstoffe nicht mischt, sondern nacheinander in getrennten Schichten auf die Unterlage aufträgt. Es schadet nach Neuhauß gar nichts, wenn die gemischten Farben aufeinander reagieren: „Mischt man beispielsweise Erythrosin (sauer) mit Methylenblau (basisch) in Wasser, so vereint sich der saure mit dem basischen Farbstoff zu einer salzartigen, in Wasser unlöslichen Verbindung. Dies Ausfällen tritt jedoch sehr merkwürdigerweise nicht ein, wenn man genannte Farbstoffe in wässriger Gelatinelösung mischt. Neuhauß bewahrte derartige Mischungen mehrere Wochen lang auf, ohne daß die geringste Veränderung der Farb-

stoffe eintrat. Entsprechendes beobachtete er bei zahlreichen anderen Farben. Für beste Empfindlichkeit scheint es geradezu notwendig zu sein, daß in der Gelatinelösung Farben vorhanden sind, die sich nicht miteinander vertragen. Ersetzt man z. B. in der Mischung: Gelatine + Erythrosin (sauer) + Methylenblau (basisch) + Auramin (basisch) das saure Erythrosin durch basisches Saffranin (ein Farbstoff, der im übrigen für das Ausbleichverfahren geeignet ist), so ist das Endresultat, obgleich man nun drei basische Farbstoffe hat, außerordentlich viel ungünstiger" („Phot. Rundschau" 1904, S. 96).

Szczepaniks Ausbleichverfahren ist von Neuhauß, wie eben berichtet, stark angegriffen worden („Phot. Rundschau"). W. Gamble dagegen beurteilt Szczepaniks Verfahren günstig („Brit. Journ. of Phot.", 15. Januar 1904; „Phot. Mitt.", Bd. 41, S. 59), ebenso Baron Hübl („Phot. Corresp." 1904, S. 103) und Hanneke („Phot. Mitt.", Bd. 41, S. 59).

Heliochromie mittels farbiger Lineaturen. Das Jolysche Verfahren der Farbenphotographie soll nun auch in die Praxis eingeführt werden. Bei diesem Verfahren wird bekanntlich eine Aufnahme durch einen Raster gemacht, der aus feinen parallelen Linien, die abwechselnd blau, rot und gelb sind, besteht. Man erhält ein einfarbiges Negativ aus feinen Linien, und danach ein Positiv, das, unter einem, dem Aufnahmeraster gleichen Raster betrachtet, in den Farben des aufgenommenen Gegenstandes erscheint. Das Verfahren ließ sich in der Praxis vor allem darum nicht in größerem Maße anwenden, weil die Raster sehr teuer sind, 30, 60 Mk. und mehr. Jetzt hat, wie die „Chicago Tribune" meldet, J. H. Powrie ein Verfahren zur fabrikmäßigen Herstellung der Farbenraster erfunden, mittels welchen die farbigen Linien direkt auf der empfindlichen Gelatineschicht erzeugt werden. Er kann damit täglich 200 Dutzend Dreifarbenraster erzeugen, die natürlich viel billiger sein können als die bisherigen („English Mechanic"; „Amateur Photographer" 1903, S. 489; „Phot. Rundschau" 1904, S. 94).

Slaviks Multicopapier. Dasselbe ist keineswegs ein wahres Photochromie- oder ein wahres Dreifarben-Kopierverfahren zu nennen, sondern es wird Pigmentpapier mit drei oder mehr Farben überzogen und unter einem gewöhnlichen Negativ belichtet. Wir berichten lediglich aus dem Grunde

in dem Kapitel Photochromie über dieses Verfahren, weil es anfangs irrtümlich von einigen Seiten als „neues Kopierverfahren in natürlichen Farben" bezeichnet wurde. Es handelt sich aber hier nur um farbige photographische Bilder (vergl. „Phot. Wochenbl." 1904, S. 1, ferner „Phot. Corresp." 1904, S. 132; „Phot. Rundschau" 1904, S. 21; „Deutsche Phot.-Zeitung" 1904, Februar, März u. s. f.).

Neuhauß schreibt („Phot. Rundschau" 1904, S. 21): „Nehmen wir an, es wird mit gewöhnlicher Platte eine Landschaft aufgenommen, in der sich blauer Himmel, eine rote Wand und grünes Laubwerk befinden. Der blaue Himmel kommt im Negativ am stärksten gedeckt, weniger stark das grüne Laubwerk, noch weniger die rote Wand. Nun kopieren wir die Platte auf einem Pigmentpapiere, welches folgendermaßen hergestellt ist: Das Papier ist mit drei Schichten von Gelatine-Farbstoffmischung überzogen. Zu unterst befindet sich eine Schicht mit rotem, in der Mitte eine solche mit grünem, oben eine solche mit blauem Farbstoffe. Die am stärksten gedeckten Teile des Negativs, der Himmel, lassen am wenigsten Licht auf das Papier gelangen; infolgedessen wird nur die oberste, blaue Pigmentschicht durch das Licht unlöslich gemacht. Die dünnsten Abschnitte des Negativs, welche also der roten Wand entsprechen, senden am meisten Licht auf das Papier; hier werden alle drei Pigmentschichten, bis zur untersten, roten, unlöslich. Das grüne Laubwerk läßt so viel Licht hindurch, daß die blaue und grüne Pigmentschicht unlöslich werden. Nunmehr wird das Papier übertragen und wie jedes andere Pigmentbild in warmem Wasser entwickelt. Hierbei schwimmt in den Abschnitten des Himmels die löslich gebliebene grüne und rote Pigmentschicht ab und nur Blau bleibt übrig. In der roten Wand schwimmt nichts ab; die jetzt nach der Uebertragung oben liegende rote Schicht überdeckt die beiden darunter liegenden, im grünen Laubwerke schwimmt nur die rote Schicht ab und die grüne liegt, die blaue überdeckend, frei zu Tage. So weit die Theorie. In der Praxis erwies es sich als vorteilhaft, mehr als drei Schichten übereinander zu bringen; z. B. muß auch eine gelbe vorhanden sein, weil sonst Gelb im Bilde fehlen würde."

Slavik-Hesekiels Verfahren wird von der gesamten Fachliteratur ziemlich ungünstig beurteilt.

Dieses Verfahren wurde von Oberleutnant Edler von Slavik in verschiedenen Ländern zum Patent angemeldet und von Hesekiel im Verein mit der Rotophot-Gesellschaft und der Firma Richard Bong in Berlin kaufmännisch zu verwerten gesucht.

Das mehrschichtige Pigmentpapier wurde von diesem Konsortium in der Folge Multicopapier getauft. Im Frankfurter „Verein zur Pflege der Photographie“ erklärte Büchner, daß der Verein als einer der größten Deutschlands, der bisher schon so viele fragwürdige Erfindungen mit grellem Lichte beleuchtet habe, auch zu dieser neuen angeblichen Farbenphotographie Stellung nehmen müsse; er glaube, daß man sich über diese Erfindung deutlich äußern müsse, ehe noch der Unfug Schaden anrichten könne, wie seiner Zeit das Coxin. Professor Schmidt erklärte sich insofern mit den Vorrednern solidarisch, als vom Standpunkte der Ueberlegung in den meisten Fällen natürlich ganz widersinnige Farben bei der Methode herauskommen müßten; er wolle es aber zunächst noch auf einen Versuch mit dem Papier ankommen lassen.

Auch in der Wiener Photographischen Gesellschaft sprachen sich Eder und Hübl ungünstig über dieses Verfahren aus („Phot. Corresp.“ 1904, S. 132).

Die „Deutsche Photographen-Zeitung“ 1904, Nr. 8, S. 118 nimmt energisch gegen das Slaviksche Pigmentverfahren in natürlichen Farben Stellung. Es wird aufmerksam gemacht, daß bereits am 12. November 1895 Edward R. Hewitt in New York ein amerikanisches Patent auf „a method of printing photographs in natural colours“ — ein Verfahren, Photographieen in natürlichen Farben abzudrucken — bekommen hat. Bei dieser Methode handelt es sich darum, daß man auf eine passende Unterlage eine Reihe übereinander gelagerter Schichten aufbringt, welche verschiedene Farben tragen, die annähernd mit denen des photographierten Gegenstandes übereinstimmen.

In der Mai-Sitzung (1904) der Wiener „Photographischen Gesellschaft“ bemerkte Freiherr A. von Hübl, daß solche Verfahren schon in dem Buch über „Heliographie“ von Husnik 1888 genau beschrieben worden sind; Szczepanik nahm 1895 auf ein derartiges Verfahren ein Patent, welches er aber wieder verfallen ließ, da ihm das Verfahren wenig wert schien. Nach Eder hat auch Vaucamp am 19. Februar 1897 ein österreichisches Privilegium auf ein Verfahren genommen, bei welchem „gewöhnliche Negative auf mehrere verschieden gefärbte Schichten, die übereinander aufgetragen sind, kopiert werden; es wird korrespondierend den mehr oder weniger transparenten Stellen des Negativs das Pigmentbild in den oberen, mittleren oder unteren Pigmentschichten belichtet und beim Entwickeln die betreffende Farbe bloßgelegt“. V. Vau-

camp sandte bereits im Februar 1898 Proben seines mehrschichtigen Pigmentpapieres an die k. k. Graphische Lehr- und Versuchsanstalt in Wien: unter denselben befanden sich z. B. Papiere mit mehrfachen Schichten von Berlinerblau, Ultramarin, Ocker, Kadmiumgelb, Chromgrün u s. w., wobei die Farben den Hauptfarben des zu reproduzierenden Objektes anzupassen waren. Mit einer eigenen Gießmaschine konnte man über 20 farbige Pigmentschichten ohne Schwierigkeit auf der Papierunterlage auftragen. Die praktischen Resultate waren so gering, daß man das Patent erlöschen ließ.

Lichthöfe. — Solarisation. — Direkte Positive bei Aufnahmen in der Kamera.

Ueber „die Entstehung des Lichthofes und seine Vermeidung durch Isolarplatten“ siehe Richard Blochmann auf S. 217 dieses „Jahrbuches“.

J. Drecker unterzog die Intensitätsverhältnisse in photographischen Lichthöfen einer genauen Untersuchung. Die Lichthöfe entstehen nicht durch geradlinige Fortpflanzung der bilderzeugenden Strahlen, sondern (wie wohl allgemein auch früher angenommen wurde) durch diffuses (Bromsilberemulsion zerstreut das einfallende Licht), vom Bildpunkt ausgehendes Licht. So ist der Lichthof um einen Punkt auf photographischen Platten stets kreisförmig, mag der Bildpunkt in der Mitte oder am Rande der Platte gelegen sein. Es wird von Drecker die Intensitätsverteilung innerhalb des Lichthofes selbst klar gelegt (auf Grund des Neumannschen Reflexionsgesetzes) und die Intensität des Lichthofes zur Intensität des Bildpunktes diskutiert. Wirksam gegen Lichthöfe sind die bekannten Hinterkleidungsmittel (Druckerschwärze, roter Firnis; vergl. Cornu und Gothard, Eders „Ausf. Handb. d. Phot.“, Bd. 3, S. 608). Umgekehrtes Einlegen der Platte in die Kassette ist wirkungslos; es entstehen hier um so mehr schädliche Lichtreflexe, weil die hellste Seite der Emulsionsschicht in die Platte hineinstrahlt; das Bild liegt mit dem Lichthof in der Glasseite in einer Schicht, beide werden also gleichmäßig entwickelt. — Es ist auch falsch, daß lichthoffreie Platten weniger lichtempfindlich sind, als gewöhnliche Platten; man hatte diese Ansicht auf Grund der Annahme, daß ein großer Teil der ausfallenden Strahlen die Emulsionsschicht strahlenartig durch-

dringt und nach der Reflexion von der Glasrückseite die photographische Schicht nochmals trifft. Alles dies sind irrtümliche Behauptungen. Nach J. Drecker kommt beim Passieren des Lichtes durch eine Bromsilbergelatineschicht nur $^1/_{32}$ des auffallenden Lichtes zur Geltung[1]), wenn man allen Lichtverlust im übrigen vermeidet. Bei gewöhnlichen Trockenplatten wird sehr wenig Licht in der Bildmitte von rückwärts reflektiert um $^1/_{700}$ der Gesamtwirkung des Lichtes bei der eigentlichen Bilderzeugung; dies ist für die „Empfindlichkeit" des photographischen Prozesses ohne Bedeutung. Eine lichthoffreie Platte ist also gerade so empfindlich als eine gewöhnliche Platte gleicher Emulsion („Zeitschr. f. wissensch. Phot." 1903, S. 184).

Der Lichthof-Schutzanstrich von Krebs (D. R.-P. Nr. 148166 vom 18. Juni 1901) beruht auf dem Prinzip des Hinterkleidens der Platten mit gefärbtem Kollodium mit Aceton- oder Essigätherlösungen, welche das Auftrocknen matter Schichten bewirken. Z. B. werden Auramin, Saffranin in Methylalkohol gelöst und zu vierprozentigem Rohkollodium gemischt, dann etwa 11 Proz. Essigäther oder Aceton, 5 Proz. Glycerin und 2 Proz. Kampfer aufgelöst. Mit dieser roten Lösung werden die Rückseiten der photographischen Platten bestrichen („Die phot. Industrie" 1904, S. 108).

Außer diesem unter Solarin von Krebs und dem ziemlich ähnlichen (aber nicht identischen) Antisol von Plagwitz verkauften Schutzmittel (Anstrich auf der Plattenrückseite) gegen Lichthöfe und außer den bereits bekannten Vorschriften für rote Schutzfirnisse dieser Art bringen auch die Farbenfabriken vorm. Fried. Bayer in Elberfeld einen demselben Zwecke dienenden „Rotlack" in den Handel.

Asphaltschichten als Lichthofschutzmittel. H. Prunier hat mit den Hélainschen Dextrinschichten (siehe dieses „Jahrbuch" 1902, S. 486) vortreffliche Erfolge gehabt, nur hat er daran auszusetzen, daß die Schichten nicht schnell genug trocknen und daß dieselben vor der Entwicklung entfernt werden müssen, wenn man die Entwicklerlösung nicht verunreinigen und für einen wiederholten Gebrauch untauglich machen will. H. Prunier zieht daher eine Lösung, welche schnell trocknet und in den Entwicklerlösungen unlöslich ist, vor; er benutzte folgende Asphaltlösung: 20 g pulverisierten syrischen Asphalt, 60 ccm Benzol, 10 ccm Terpentin. Die Glasseite muß vollkommen von der Asphalt-

---

1) Vergl. Gaedicke, Absorption des Lichtes in der Emulsion, dieses „Jahrbuch" 1900, S. 5.

schicht bedeckt sein, eine große Gleichmäßigkeit der Schicht ist dagegen nicht nötig. Die Asphaltschicht wird erst nach vollständiger Fertigstellung der Platten (nach Entwicklung, Fixierung und Trocknung) vorsichtig mittels eines in Benzol oder Terpentin getauchten Lappens entfernt („Photo-Gazette" 14, Nr. 2; „Phot. Mitt." 1904, S. 104).

Solarisation.

Die von Eder zuerst angegebene Wirkung der Chromsäure auf sehr stark überexponierte Bromsilberplatten (wobei das Solarisationsbild zerstört wird und ein normal sich entwickelndes Negativ resultiert) studierte John Sterry in seiner Abhandlung „The Separation of development into Primary and Secondary Actions („Journ. Phot. Society", 26. Januar 1904; „Phot. News" 1904, S. 214); er scheint aber die vorhergehenden Arbeiten Eders nicht zu kennen und beschreibt seine Versuche mit 0,1 bis einprozentiger Chromsäure, ohne auf seine Vorgänger hinzuweisen. Sogar die mehrtausendfache Ueberexposition korrigiert Sterry mit „seinem" Chromsäurebade, wenn er es zwischen Belichtung und Hervorrufung einschaltete (was auch Eder zuerst angegeben und auch am Berliner Chemiker-Kongreß 1903 demonstriert hatte).

Ueber Solarisationserscheinungen im Spektrum sprach Eder am Berliner Kongreß für angewandte Chemie und erwähnt einige seiner Versuche, wonach im Sonnenspektographen die Schwärzung der photographischen Schicht in vielen Fällen mit der Solarisation parallel zu laufen scheine, was man für gewöhnlich als normale Solarisationserscheinung bezeichne. Bei mit Farbstoffen sensibilisierten Platten könne man beobachten, daß im weniger brechbaren Teile die Schwärzung anscheinend parallel mit der Solarisation verläuft, dagegen im Infrarot Solarisationserscheinungen auftreten, ohne daß eine bemerkbare Schwärzung vorhanden wäre (Cyclamin-, Chinolinrot-, Cyaninplatten; Platten, welche mit ammoniakalischem Orthochrom T sensibilisiert und dann abgewaschen wurden, schwärzen sich im grünen und gelben Teile des Spektrums rasch, ohne daß dort Solarisationserscheinungen auftreten, welche z. B. bei Erythrosinplatten unter gleichzeitiger Schwärzung jederzeit geschehe); diese Versuche wurden ohne Anwendung einer getrennten Vorbelichtung ausgeführt und wurde diffuses Licht soweit als möglich vom Spektralapparat abgehalten. Diese Beobachtungen ergänzen und erweitern die älteren Angaben Abneys und sprechen gegen die Gerbungstheorie, weil diese beträchtliche Bromabspaltung unter Bildung von wesentlichen Mengen dunklen Silber-Photobromids voraus-

setzt, denn das abgespaltene Brom soll nach dieser stark bezweifelten Theorie die Gelatine gerben („Phot. Corresp." 1903, S. 458).

Photographische Umkehrung bei Spektrumphotographieen. R. W. Wood unterscheidet verschiedene Typen von photographischen Umkehrungserscheinungen in „The Astrophysical Journal" 1903, S. 361 (eine bemerkenswerte Abhandlung).

Entwicklung von sehr stark überexponierten Bromsilbertrockenplatten. Bekanntlich wird empfohlen, alkalische Entwickler mit Bisulfiten zu versetzen und die Entwicklerkraft zu vermindern. Anfangs rühmte man dem Acetonsulfit allein diese verzögernde Eigenschaft nach, bis namentlich Lüppo-Cramer nachwies, daß hierbei lediglich durch die saure Reaktion des Bisulfites, auch jedweden anderen Bisulfites, der Alkaligehalt der Entwickler herabgesetzt werde. Eder bemerkt („Phot. Corresp." 1903, S. 458), daß Einsle in Wien bereits vor vielen Jahren mit Hydrochinonentwickler mit sehr geringem Alkaligehalt entwickelt habe, wobei ihm die Herabdrückung stärkster Solarisationserscheinungen gelang (siehe dieses „Jahrbuch" 1892, S. 111).

Ueber das Verhalten der Bromsilbergelatine im Grenzgebiet der Solarisation schrieb Englisch („Zeitschr. f. wissensch. Phot." 1904, S. 364) und erwähnt die Umwandlung der Bildsubstanz durch Oxydationsmittel (Persulfat, Brom, Chromsäure; siehe dieses „Jahrbuch" 1903) und durch partielle Fixierung. Letztere Methode hat zuerst Vidal angegeben (siehe Eders „Ausf. Handb. d. Phot.", 5. Aufl., 1903, S. 828), Englisch lehnt aber die Verwandtschaft beider Versuche ab (a. a. O.). Lüppo-Cramer verteidigt Vidals Priorität („Phot. Corresp." 1904, S. 212). Englisch will die Solarisationserscheinungen dadurch erklären, indem er der Gerbung der sehr stark belichteten Bromsilbergelatine eine Mitwirkung (nicht alleinige Ursache) bei der solarisierenden Entwicklung zuerkennen will. Diese Theorie bekämpft Lüppo-Cramer lebhaft, indem er hinweist, daß die von Englisch angenommene „Diffusionsbehinderung" beim Entwickeln von solarisierten Bromsilbergelatineplatten nicht nachgewiesen seien und man bei Kollodiumplatten ebenso deutliche Solarisationsphänomene beobachten kann, wo man auf die Mitwirkung einer „Gerbung" der Schicht unmöglich hinweisen könne („Phot. Corresp." 1904).

Die Theorie der Solarisation wurde vielfach debattiert. Die in diesem „Jahrbuche" für 1903, S. 460 mit ihren Quellen festgelegte unglaubliche Theorie von Precht,

wonach „die Solarisation ein bloßes Entwicklungsphänomen“ sein soll, deren Bekämpfung durch die wunderbare Eigenschaft des Acetonsulfits „bisher unzugängliche photographische Gebiete zu erschließen“ (!) gelungen wäre, gab leider auch noch in der Folge Anlaß zur Diskussion. Lüppo-Cramer wies in einem Aufsatze „Ueber die geheimnisvollen Wirkungen des Acetonsulfits“ („Phot. Corresp.“ 1903, S. 419, siehe auch ebenda S. 378 u. f.) nochmals nach, daß dieser Körper ebenso wirkt wie die Bisulfite der Alkalien (siehe auch Tschörner, „Phot. Corresp.“ 1903, S. 357). Englisch („Zeitschr. f. wiss. Phot.“, Bd. 1, S. 364) kam auf diese Prechtsche Theorie nochmals zurück. Nach Englisch soll das Aceton ähnlich wie Glycerin die Diffusion des Entwicklers verhindern; auch die „schweflige Säure“ im alkalischen sulfithaltigen Entwickler soll diffusionshindernd wirken, und hierin will Englisch einen Grund der Solarisationshinderung erblicken. Es entspann sich hierüber eine lebhafte Kontroverse zwischen Lüppo-Cramer und Englisch („Phot. Corresp.“ 1904, S. 121, sowie 211 u. f.), welche keinerlei neues Material zu Gunsten der Precht-Englischschen Lehren zu bringen vermochte. Lüppo-Cramer bekämpft (a. a. O.) auch nochmals die Gerbungstheorie der Solarisation. Auch E. W. Büchner („Phot. Corresp.“ 1904, S. 234) nahm gegen die „Gerbungstheorie“ Stellung. Den Kulminationspunkt der Polemik zwischen Englisch und Lüppo-Cramer stellt eine Broschüre des letzteren dar (1904, im Selbstverlage des Verfassers, Frankfurt a. M.): „Herr Dr. Englisch als Dogmatiker, Kritiker und Referent 1904“. — Die eigenartige, keineswegs einwandfreie Auffassung chemisch-photographischer Vorgänge, besonders durch Precht, welcher den ganzen, bedauerliche Formen annehmenden Streit über das Acetonsulfit heraufbeschwor, wurde in der „Phot. Corresp.“ (1903, S. 425) durch Lüppo-Cramer festgelegt. Wir haben bereits auf S. 85 dieses „Jahrbuchs“ die widersinnigen Entwickler-Rezepturen Prechts erwähnt.

Die Oxydationstheorie der Solarisation war von Lüppo-Cramer („Phot. Corresp.“ 1902, S. 34) als zweifelhaft hingestellt worden. Neuere Versuche des Genannten („Phot. Corresp.“ 1904, S. 65) zeigten, daß die solarisationshemmende Wirkung reduzierender Körper, wie z. B. des Nitrits, nicht als Wirkung gegen die Oxydation, sondern als Halogenabsorption aufzufassen ist. Lüppo-Cramer hebt nämlich hervor, daß angesäuertes Silbernitrat die Solarisation ebenso vermindert wie Nitrit, Sulfit u. s. w. Alle diese Körper beschleunigen die Halogenabspaltung, ver-

hindern aber trotzdem aus einem noch unbekannten Grunde die Solarisation.

Professor Schaum erwähnt, daß bindemittelfreie Bromsilberschichten alle Phänomene der Solarisation geben. Persulfat, Chromsäure ätzen das Solarisationsbild weg (vergl. „Phot. Corresp." 1902, S. 645), gerade wie es bei gewöhnlichen Bromsilberschichten der Fall ist. Schaum folgert, daß die „Gerbung" der belichteten Bromsilberschicht beim Solarisationsphänomen keine Rolle spiele. Die Gerbungstheorie, wie sie durch Englisch und Luther vertreten sei, passe nicht auf die von ihm beobachteten Phänomene („Phot. Corresp." 1903, S. 456).

Ueber den Glanz solarisierter Schichten siehe Lüppo-Cramer („Phot. Corresp." 1903, S. 494).

Periodische Schwärzungsschwankungen im Solarisationsgebiet haben Englisch und Precht angegeben („Zeitschr. f. wissensch. Phot." 1904, S. 364).

Eine Umkehrung des Negativs in ein Positiv beim Entwickeln sehr kurz exponierter Platten kann unter gewissen Umständen stattfinden und gibt ähnliche Effekte, wie die bekannte Solarisation bei Ueberbelichtung. Waterhouse hatte solche Phänomene erhalten beim Hervorrufen von Bromsilberplatten mit thiocarbamidhaltigem Entwickler (1890 und 1891); John Sterry erzielte sie durch Nebenbelichtung („Brit. Journ. Phot." 1893, S. 686). Sterry fand, daß gewisse Arten von „chemischem Schleier" in Emulsionen durch schwaches Licht beseitigt werden, z. B. durch eine Belichtung, die ungefähr hinreicht, den ersten Anstoß zum Entstehen eines entwicklungsfähigen Bildes zu geben, d. i. weniger, als man für ein normales Negativ braucht. Namentlich Chlorsilbergelatine mit Hervorrufer ohne Zusatz von Verzögerern ist für diesen Versuch geeignet; man erhält ein positives Umkehrungsbild („The Phot. Journal" 1903, Bd. 43, S. 290).

Umkehrungserscheinungen bei starker Ueberexposition: Herstellung von direkten Positiven auf Silberschichten bei Gegenwart von Jodkalium. Davanne knüpft an die sehr alten Ausführungen von Bayard und Poitevin an, welche am Licht geschwärztes Chlorsilberpapier mit Jodkaliumlösung tränkten und neuerlich unter einer Zeichnung (Positiv) belichteten, wobei eine positive Kopie entstand. Dasselbe Phänomen gelingt beim Hervorrufungsverfahren, und Davanne wandte es auf Bromsilbergelatine an („Bull. Soc. franç. Phot." 1903, S. 321). [Die Anwendung ganz desselben Prinzipes auf die direkte Photographie

in natürlichen Farben verdanken wir Hauptmann Houdnik, „Phot. Corresp." 1903, S. 36; auch dieses „Jahrbuch" 1903, S. 454].

Anwendung der Photographie in der Wissenschaft.

Ueber den menschlichen Sehpurpur und seine Bedeutung für das Sehen siehe Professor Arthur Königs „Gesammelte Abhandlungen zur physiologischen Optik", S. 338 (J. A. Barth, Leipzig 1903).

Photographie des Augenhintergrundes. Der auf dem Gebiete der Photographie des Augenhintergrundes unermüdliche Berliner Augenarzt Dr. W. Thorner hat neuerdings sehr bemerkenswerte Fortschritte gemacht. Sein Apparat (vergl. „Berliner klinische Wochenschrift" 1902, Nr. 43, und Sitzungsprotokoll der Freien photographischen Vereinigung zu Berlin im November-Heft 1902 der „Phot. Rundschau") erfuhr folgende Verbesserungen: Die Schale für die Aufnahme des Magnesiumblitzpulvers wurde so angeordnet, daß der hellste Teil des Blitzes bei der Aufnahme zur Wirksamkeit gelangt; das früher vorhandene Prisma mit zweifacher Reflexion wurde durch ein total reflektierendes Prisma ersetzt, wodurch etwa 15 Prozent Licht gewonnen wird; das bisher benutzte Objektiv von 75 mm Brennweite ist durch ein Planar von 50 mm Brenweite ersetzt. Dank diesen Verbesserungen gelang es Dr. Thorner, eine große Reihe tadelloser Aufnahmen des Augenhintergrundes vom gesunden und kranken menschlichen Auge herzustellen („Phot. Rundschau" 1903, S. 158).

Eine photographische Kamera zur Herstellung von Abbildungen des Augenhintergrundes, gekennzeichnet durch eine Glühlampe, deren Licht mittels Spiegels in das Auge reflektiert wird, stellte J. Färber her (Deutsches Gebrauchsmuster Nr. 202762; „Die phot. Industrie" 1903, S. 591). Fig. 181 zeigt die Anordnung des Apparates.

Zur gerichtlichen Photographie. Eine besondere Abteilung der photographischen Expertise der geschriebenen Dokumente bildet die Entdeckung von unsichtbaren Schriften. Bertillon hat zuerst beobachtet, daß weißes Papier in Berührung mit einer Tintenschrift von dieser ein unsichtbares Bild aufnimmt, das durch Hitze entwickelt werden kann, z. B. mittels eines Bügeleisens, das bis zum Versengen erhitzt ist. Auf diese Weise treten auf Dokumenten auch fortradierte Schriftzüge wieder hervor, und zwar viel stärker als Schriftzüge, die nach der Rasur frisch darüber gemacht waren. Gallus-Eisen-

tinten geben gute Bilder, ebenso Schriftzüge, die mit Lösungen photographischer Entwickler gemacht sind; säurefreie Tinten geben keine guten Bilder. Wenn das latente Bild einmal erzeugt ist, so wird es durch Luft in langer Zeit nicht wieder zerstört, aber sofort durch Wasser. Dieses Bertillonsche Verfahren hat den Uebelstand, daß das Dokument fast zerstört wird. Dr. R. A. Reiß (Lausanne) hat nun, wie das „Phot. Wochenbl." berichtet, ein anderes Verfahren gefunden, die Schriftzüge hervorzurufen, ohne das Dokument anzugreifen. Man bringt das Papier, das den latenten Abdruck des Dokumentes enthält, unter Pressung mit einem photographischen Chlorsilberpapier, z. B. Celloïdinpapier, zusammen. Nach zwölfstündigem Kontakt im Dunkeln läßt man am Lichte das Silberpapier anlaufen. Auf Citratpapier erscheint die Schrift heller auf braunem Grunde, auf Ankermatt erscheint sie metallisiert auf schwarzem Grunde.

Ueber Gerichtsphotographie gibt R. A. Reiß ein mit vielen Illustrationen versehenes Buch unter dem Titel „La Photographie Judiciaire" heraus. Paris 1903.

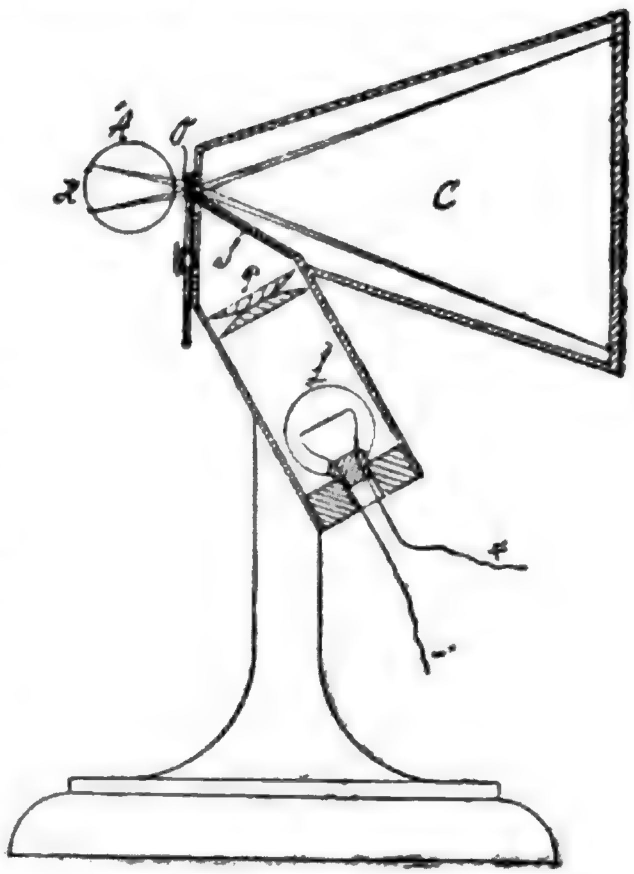


Fig. 181.

Ueber „Ballonphotographie" siehe Heft 52 von „The Photominiature" (London, Dawbarn & Ward, 1903), ferner Knott, „The Amateur-Photographer" 1903, S. 332, mit Illustrationen.

Hübsche photographische Aufnahmen vom Ballon aus sind in Herbert Silberer, „Viertausend Kilometer im Ballon" (Leipzig, Otto Spamer) enthalten.

Ueber „Architekturphotographie" schreibt „The Photo-Miniature", Vol. V, Nr. 55.

Ueber Höhlenphotographie handelt das Werk von E. A. Martel „La Photographie souterraine" (Paris, Gauthier-Villars 1903).

Ueber Photographie im Dienste der Marine und Tiefseeforschung siehe Hauger, „Phot. Rundschau“ 1903, S. 238.

Wilson Bentley publiziert Photographieen von Eis- und Schneekristallen bei Rauhfrost in „The American Annual of Photography for 1904“, S. 33.

Ueber „Winterphotographie“ siehe „Photominiature“, Heft 57, Dezember 1903, worin auch Abbildungen von Schneekristallen enthalten sind.

Watson beschreibt in „Scientific American“ (nach „Umschau, Wochenschrift über die Fortschritte in Wissenschaft und Technik“ [H. Bechholds Verlag, Frankfurt a. M.]) Versuche mit natürlichen Augen als photographische Objektive. Er hat tatsächlich das Bild eines Flohs und einer Wespe mit der Linse eines Ochsenauges aufgenommen, die, um Eintrocknung und dadurch Gestaltstrübung zu vermeiden, luftdicht zwischen zwei Uhrgläser eingeschlossen war. Noch interessanter mußten sich die Versuche gestalten, wenn statt des einfachen Auges das aus Tausenden von gleichartigen Facetten zusammengesetzte Insektenauge in den Kreis der Betrachtung gezogen wurde; jede einzelne Facette erzeugt ein sehr kleines Bild, und man muß deshalb ein Mikroskop einschalten. Derartige Versuche hat J. M. Eder bereits 1890 samt einer mittels eines Käferauges hergestellten Photographie publiziert (siehe dieses „Jahrbuch“ 1891, S. 50), desgleichen Allan 1898 mit einem Wasserkäfer angestellt. Neuerdings benutzt Watson das Käferauge als Objektiv zur Bildaufnahme. Er stellte ein möglichst kontrastreiches Glasbild (Diapositiv) einer Porträtaufnahme stark vom Sonnenlicht beleuchtet verkehrt dem Spiegel eines Mikroskops gegenüber, der das Bild auf ein zwischen Glasplättchen unterhalb des Mikroskopobjektivs liegendes Insektenauge warf; durch das Mikroskop treten die Strahlen und somit das durch das Auge vervielfältigte Bild des Porträts auf die Mattscheibe eines photographischen Apparates (siehe Fig. 182).

Auch Walter Bagshaw stellt mit dieser Versuchsanordnung Mikrophotographieen eines Käferauges und vielfache Bilder her. Er photographierte die Facetten eines Käferauges, ferner benutzte er ein solches Auge als ein multiples photographisches Objektiv und stellte multiple Photographieen mittels eines Käferauges und unter Benutzung der Mikrophotographie her, welche in Fig. 183 abgebildet sind („The Amateur Photographer“ 1903, S. 429).

Zoologische Photographie. Eine Artikelreihe, überschrieben „Die Vögel des Monats“, erschien 1903 im „Amateur

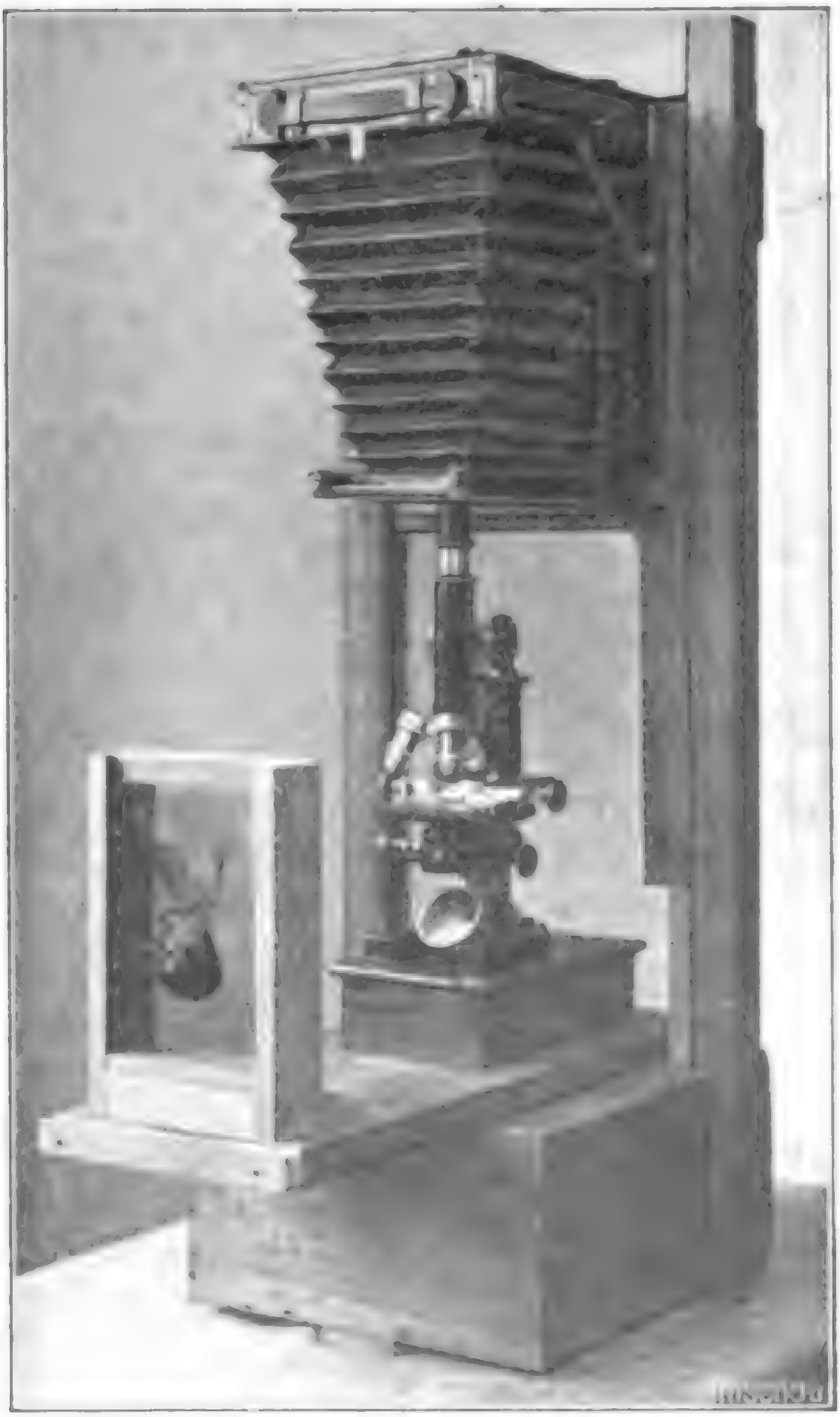


Fig. 182.

Photographer". Oliver G. Pike bringt eine Anzahl Aufnahmen von Vögeln, ihrer Nester und der Eier, die mit großem Geschmack und teilweise unter sehr schwierigen Verhältnissen aufgenommen wurden. Die zoologische Photographie ist erst

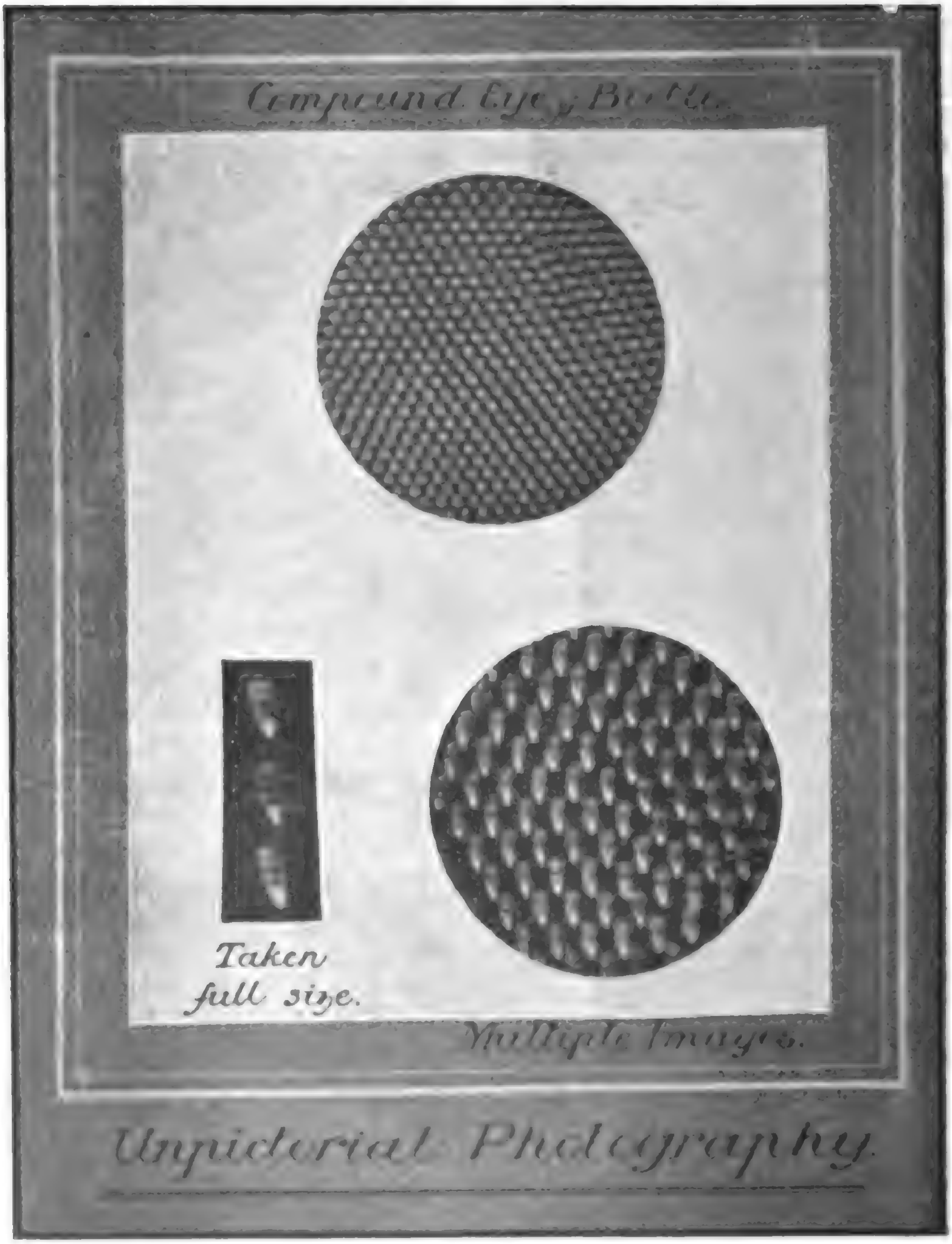


Fig. 183.

in den letzten Jahren durch Vervollkommnung der Apparate, durch unermüdliche Energie und Geschicklichkeit naturkundiger Photographen in die Höhe gegangen, namentlich in England und in Amerika. Sowohl mit der gewöhnlichen Handkamera, wie mit Hilfe von Blitzlicht und elektrischen

Batterieen, ist man den Tieren beigekommen und hat sie im Schwimmen, Laufen, beim Futtersuchen, die Vögel in ihren Nestern, die Fische im Aquarium, die größeren Säugetiere im zoologischen Garten aufgenommen. Erfolgreiche zoologische Photographieen stellte Dr. R. W. Shufeld her, von denen ein Teil in „The Photographic Times Bulletin" 1903, S. 385 veröffentlicht wurde. Er photographierte Insekten, Fische, Frösche, Eichkätzchen, zum Teil in natürlicher Größe, und fertigte dadurch ein Unterrichtsmaterial, das in solcher Vollkommenheit und Genauigkeit bisher nicht zu haben war. Neuerdings wurde auch die Farbenphotographie für zoologische Aufnahmen benutzt; so schreibt der Ornithologe Henry E. Dresser in London ein großes Werk über die Eier der Vögel Europas. Er benutzt das Dreifarbenverfahren. Die Resultate sind sehr naturgetreu und durch ihre Farben bestechend. Eine Anzahl zoologischer Photographieen erscheint allmonatlich in dem schön ausgestatteten Journal „Animal Life", das von Hutchinson & Co. in London veröffentlicht wird. Ein Teil dieser Aufnahmen wurde von Daudo im Zoologischen Garten Londons hergestellt, ein anderer Teil von Amateuren, die Gelegenheit hatten, in Afrika im Freien zu photographieren. Das Interesse für zoologische Photographieen ist in England besonders verbreitet. Die Herzogin von Bedford z. B. photographierte mit großer Geschicklichkeit Zebras, Kamele, Hirsche und andere große Säugetiere in den Parks von Woborn Abbey („Phot. Rundschau" 1903, S. 302).

Aufnahmen wilder Tiere in der freien Natur. Der Afrikareisende Schillings, der bereits gelegentlich seiner beiden ersten Reisen nach Ostafrika auf photographischem Gebiete Erstaunliches leistete, hat auf seiner soeben vollendeten, ostafrikanischen dritten Reise seine früheren Glanzleistungen noch weit übertroffen. Diesmal stellte er sich im wesentlichen zwei Aufgaben: Aufnahme der in Herden lebenden wilden Tiere (Zebras, Antilopen, Giraffen u. s. w.) und Nachtaufnahmen mit Hilfe von Blitzlicht. Zur Lösung der ersteren Aufgabe wurde ein besonders lichtstarkes Fernobjektiv der Firma C. P. Goerz benutzt. Hervorragend schön gelangen Aufnahmen von Nashörnern. Glanzleistungen stellen Schillings nächtliche Blitzlichtaufnahmen dar. Er verwendete dazu gemischtes Blitzpulver, welches für jeden Blitz in großen Mengen (bis zu 500 g) abgebrannt wurde. Das zum Tränkplatz schleichende oder auf den ausgelegten Köder losspringende Wild entzündet durch Zerreißen eines ausgespannten Fadens das Blitzpulver, welches seinerseits während des Aufleuchtens einen Faden durchbrennt und hierdurch den Momentverschluß

der Kamera auslöst. Letzterer ist auf schnellste Gangart ($^1/_{1000}$ Sekunde) gestellt; das Oeffnen desselben muß innerhalb der Zeit geschehen, in der das Blitzpulver, welches etwa $^1/_{30}$ Sekunde leuchtet, abbrennt. In dieser Weise photographierte Schillings Flußpferde, Antilopen, ganze Herden von Zebras, die nachts zur Tränke eilen, Hyänen, die sich an ausgelegte Kadaver heranschleichen, vor allen Dingen aber Löwen, wie sie auf festgebundene Haustiere losspringen. In einigen Fällen gelang es dem Reisenden, denselben Löwen zweimal kurz hintereinander aufzunehmen: das erste Mal beim Sprunge auf die Beute, das zweite Mal, wie er, erschreckt durch den Blitz und den damit verbundenen lauten Knall, mit eingekniffenem Schwanz davoneilt, ohne sein Opfer berührt zu haben. Auf allen Bildern heben sich die grell beleuchteten Tiere von dem dunklen Hintergrunde wundervoll plastisch ab. Diese Bilder gehören zu den großartigsten photographischen Leistungen, die je ausgeführt wurden, und gestatten Einblicke in das Leben der Tiere, wie sie auf anderem Wege niemals zu erreichen sind („Phot. Rundschau" 1904, S. 119).

Die Photographie der Bewegung von Insekten studierte R. von Lendenfield („Nature" 1903, S. 617; „The Amateur Phot." 1903, Bd. 37, S. 470).

Photographieen auf Obst. Mr. Opoist, Chefgärtner des Luxembourg, hat zum Bankett anläßlich der Anwesenheit des italienischen Königspaares Aepfel und Birnen geliefert, die die Silhouetten König Viktor Emanuel, der Königin Helena und des Präsidenten Loubet trugen; diese Bilder hatte er hergestellt, indem er die unreifen Früchte am Baume mit Papier einhüllte, in dem die Porträts ausgeschnitten waren; die Sonne kopierte dann diese Bilder auf der Oberfläche des Obstes. [Die Wirkung des Lichtes auf die Färbung des Obstes war schon Aristoteles bekannt. Vergl. Eders „Geschichte der Photographie"; „Ausführl. Handb. d. Phot.", 2. Aufl., Bd. 1, S. 4.]

Mitteilung über seine photographischen Studien über die Biologie der Blumen machte B. H. Bentley in „The Photographic Journal" 1904, S. 45.

Ein Resumé über die Herstellung der großen photographischen Sternkarte gibt Turner („Brit. Journ. Phot. Almanac" 1904, S. 779).

Ueber „Sternphotographie" siehe E. Morgenstern in „Phot. Rundschau" 1903, S. 251.

Neue, sehr wichtige Mondphotographieen stellt der Astronom Loewy in Paris her; sie sollen außerordentlich

feine Details zeigen, z. B. Spuren von vulkanischer Asche u. s. w. auf den Mondbergen („Moniteur de la Phot." 1903; „Brit. Journ. Phot." 1903, S. 563).

Der Cyanograph. Maillard und Reiß („Bull. Ass. Belge Phot." 1903, S. 600) beschreiben eine mechanische Vorrichtung, welche auf photographischem Wege das in der atmosphärischen Luft enthaltene blaue Licht, insbesondere in beträchtlichen Höhen, zu messen gestattet. Die mit der Vorrichtung angestellten Versuche haben vornehmlich den Zweck, die verschiedenen, sich widersprechenden Theorieen von der Ursache der blauen Farbe unserer Atmosphäre aufzuklären. Der Cyanograph besteht aus einem Uhrwerk, welches in gleichmäßigen Zwischenräumen ein kurzes Stück eines Streifens von lichtempfindlichem Papier aufrollt und eine Belichtung desselben bewirkt. Während der Belichtung ist ein passendes Blaufilter vor dem lichtempfindlichen Papier eingeschaltet. Wenn es sich darum handelt, X-Strahlen zu prüfen, besteht das Filter aus einem Karton, während der übrige Teil des Apparates von einem Gehäuse aus Blei umgeben ist. Da der Apparat selbsttätig wirkt, kann er an einem Fesselballon befestigt werden („Phot. Rundschau" 1904, S. 25).

Photographieen des Blitzes stellte B. Walter in Hamburg her und studierte die Entstehungsweise des Blitzes, sowie den Induktionsfunken. Er fand, daß eine Funkenentladung in der Regel nicht mit einem Schlage entstehe, sondern daß der Weg durch mehrere stoßweise aufeinander folgende und weiter vordringende Büschelentladungen gebahnt wird. Beim Blitz kommt es vor, daß die Elektrizität der Wolken in dem Augenblicke, wo die Hauptentladung auftritt, zugleich auch noch einmal kräftig in sämtliche Seitenzweige der Vorentladungen hineinschlägt; so entstehen die astförmigen Verzweigungen („Annal. d. Physik" 1903, 315, S. 393).

Das Spektrum des Blitzes photographierte bei einem Nachtgewitter Philipp Fox in Amerika unter Anwendung eines Objektiv-Prismenspektroskopes („Astrophysik. Journal" 1903, S. 294).

G. J. Burns teilte bei der Versammlung der Brit. Astronomical Association am 25. November 1903 mit, daß die aktinische Wirkung des zerstreuten Himmelslichtes bei Nacht nicht unbedeutend ist; sie ist größer als die Aktinität des Mondlichts, wenn der Mond im Meridian steht, oder des Sonnenlichts bei einer Sonnenhöhe von 46 Grad („The Amateur Photographer", 24. Dez. 1903, S. 510).

Photographische Wirksamkeit des Mondlichts. Nach Janssen soll eine vom Vollmond belichtete Landschaft eine 240000 mal geringere Helligkeit besitzen, als wenn sie vom Sonnenlichte beschienen wäre („Annuaire du bureau des longitudes" 1895). De Pulligny prüfte diese Angabe durch Photographie eines Hauses, welches er am 1. Juli mittags bei Sonnenschein und dann nachts zwischen 10 und 11 Uhr bei Mondlicht photographierte. In letzterem Falle war mit einem Objektiv mit der Oeffnung 1:9 nach 10 Uhr nachts die approximativ richtige Belichtung etwas mehr als 1 Stunde, und die Angabe Janssens war ziemlich genau bestätigt („La Revue Photographique" 1904, S. 49).

Die „Camera acustica" ist eine von J. R. Ewald in Straßburg konstruierte Kamera, bei welcher der Schall durch einen mit einer Membran versehenen Schalltrichter aufgefangen wird; die Schallwellen erzeugen Schallbilder, welche von Ewald photographiert wurden. Sie bestehen aus hellen, glänzenden Querstreifen („Prometheus" XV, 1903, S. 139, mit Figuren).

Sir Montagu Pollock stellt in seinem Werke „Light and Water" (London, George Bell & Sons, 1903) eingehende Studien über die Reflexion des Lichtes und die Färbung auf Seen, Flüssen und am Meere an und illustriert dieselben durch zahlreiche Autotypieen nach Originalaufnahmen.

Die Bewegungslinien auf der Oberfläche bewegter Flüssigkeiten macht Vincent sichtbar, indem er die Schwingungen einer kräftig angeschlagenen Stimmgabel oder sonstige Erschütterungen auf eine ruhende Quecksilberfläche überträgt, und diese Fläche beim Lichte eines elektrischen Entladungsfunken photographiert; die Exposition beträgt hierbei $^1/_{100000}$ Sekunde.

Marey benutzte die Photographie zum Studium der Bewegung der Luft. Er läßt Rauch in die Luft eintreten, setzt diese Luft durch einen Ventilator in Bewegung und photographiert mittels eines Magnesiumblitzes die nunmehr brillant beleuchtete Erscheinung („La Revue de photographie" 1903, S. 261; Fabre, „Aide-mémoire de photographie" 1904, S. 215).

Ueber „Elektrische Fernphotographie und Aehnliches" machte Dr. Arthur Korn interessante Studien (S. Hirzel, Leipzig 1904).

Karl Gruhn in Dresden konstruierte einen „Telautographen", welcher von der Telautographen-Gesellschaft in Dresden in den Handel gebracht wird. Der Telautograph ist

als Ergänzung des Telephons gedacht und dazu bestimmt, Handschriften sowie Zeichnungen durch Benutzung der vorhandenen Telephonleitungen in die Ferne zu senden. Eine nähere Beschreibung hierüber findet sich in der „Deutschen Phot.-Ztg.“ 1903, S. 668.

Ueber „die Sichtbarmachung ultramikroskopischer Teilchen“ nach Zsigmondys Verfahren hielt Siedentopf am Berliner Kongreß für angewandte Chemie 1903 einen Vortrag. Die von der Firma Zeiß in Jena hergestellten Apparate zur Sichtbarmachung ultramikroskopischer Teilchen nach Siedentopf und Zsigmondy werden vorgeführt und erläutert. Gleichwie die durch ein Fenster einfallenden Sonnenstrahlen die Staubteilchen der Luft sichtbar machen, gelingt diese Demonstration vermittelst eines von seitwärts an das Objekt gelangenden kräftigen Lichtstreifens. Am besten eignen sich dafür die sogen. Goldrubingläser. Außer diesen sind auch feste oder flüssige, getrübte (kolloïdale) Lösungen dazu brauchbar, vorausgesetzt, daß die mittleren Abstände der einzelnen darin suspendierten oder kolloïdal gelösten Teilchen nicht kleiner sind als etwa eine halbe Wellenlänge des Lichtes. Als „ultramikroskopische“ Teilchen werden solche bezeichnet, die kleiner sind, als eine halbe Wellenlänge des Lichtes. Die voraussichtliche Grenze, die nach der neuen Methode der Sichtbarmachung ultramikroskopischer Teilchen zu erreichen sein wird, ist durch die ungefähre Grenze der Lichtempfindlichkeit des Auges bedingt. Setzt man für die Faktoren der abgebeugten Strahlung die günstigsten Werte an, so würde sich diese Grenze in dem Rahmen der praktisch zu verwirklichenden Verhältnisse im allergünstigsten Falle approximativ zu etwa 40 Quadratmilliontelmillimeter ergeben, entsprechend einem Kreise von etwa $^4/_{1000000}$ mm Radius. Die kleinsten Goldteilchen, welche bei hellster Sonnenbeleuchtung gesehen wurden, hatten wohl die kleinsten Massen (10^{-15} mg), die bisher direkt wahrgenommen werden konnten. Mit der Feststellung dieser Massen und Gewichte ist der Beweis erbracht, daß das Mikroskop tatsächlich zur Beobachtung weit kleinerer Teilchen verwendet werden kann, als man gewöhnlich anzunehmen pflegt, und daß man mit Hilfe dieses Instrumentes noch sichere Aufschlüsse über Zerteilungsgrade der Materie erhalten kann, welche bisher weder den gewöhnlichen Methoden der Mikroskopie, noch auch den physikalisch-chemischen Methoden zugänglich waren. Auch in der Bakteriologie wird die neue Methode Vorteile bieten („Annal. d. Physik“, IV, Bd. 10, S. 1; „Oesterr. Chemiker-Zeitung“ 1903, S. 491).

Professor Seiffert in Leipzig nahm ein englisches Patent (Nr. 9242) auf Sterilisierung von Milch für Bakterien durch ultraviolette Strahlen, welche durch elektrische Funkenentladungen erzeugt werden. Die Milch passiert in dünnen Schichten einen Lichtkegel, welcher mittels Quarzlinsen erzeugt wird („Brit. Journ. Phot." 1903, S. 561).

Ueber die Grundempfindungen in normalen und anormalen Farbensystemen und ihre Intensitätsverteilung im Spektrum, über die quantitativen Bestimmungen an komplementären Spektralfarben, über die Abhängigkeit der Sehschärfe von der Beleuchtungsintensität und über den Einfluß von santoninsaurem Natron auf ein normales ticheomatisches Farbensystem siehe Professor Arthur Königs „Gesammelte Abhandlungen zur physiologischen Optik" (Leipzig, J. A. Barth, 1903).

Bromsilbergelatine. — Bromsilberpapier. — Films.

Emulsionsbereitung.

Lüppo-Cramer stellte Untersuchungen über die Rolle des Bindemittels in den Emulsionen an („Phot. Corr." 1903, S. 672 u. 710). Da Lüppo-Cramer in früheren Arbeiten nachgewiesen hatte, dass die Theorie von der Gelatine als chemischem Sensibilisator nicht haltbar ist, suchte er Anhaltspunkte darüber zu gewinnen, inwieweit der Reifungsprozeß durch das Bindemittel in den Emulsionen beeinflußt wird. Kollodiumemulsionen konnten deswegen nicht in direkten Vergleich mit Gelatine-Emulsionen gebracht werden, weil durch das Lösungsmittel des Kollodiums, Alkoholäther, welches die Kornvergrößerung durch Aenderung der Lösungsbedingungen ganz anders gestaltet, wesentlich andere Bedingungen gegeben sind. Parallelversuche von Bromsilber-Emulsionen in Gelatine, Kaseïn und Gummi ergaben, daß die letzten beiden Kolloïde gegenüber Gelatine nur ein wenig lichtempfindliches Bromsilber liefern. Nach der Emulgierung wurden die Kaseïn- und die Gummi-Emulsion mit Gelatinesatz zum Erstarren gebracht und die löslichen Bindemittel ausgewaschen, wodurch die „Sensibilisatoren"-Wirkung der Gelatine bei allen drei Emulsionen gleich gestaltet wurde Weder in der Korngröße noch in dem Reduktionsvermögen der Bindemittel konnte die Empfindlichkeitsdifferenz begründet sein.

Warum photographieren wir mit Bromsilber? Ueber diese Frage schrieb Lüppo-Cramer in der „Phot. Corresp." 1903, S. 714. Frühere Untersuchungen über die Lichtempfindlichkeit des Jodsilbers ließen es möglich erscheinen, daß das Chlorsilber in ungereiftem Zustande das Bromsilber auch im Entwicklungsprozesse an Empfindlichkeit übertrifft. Versuche mit ganz unempfindlichen Emulsionen bestätigten diese Vermutung und beantworteten die oben gestellte Frage dahin, daß wir nicht deshalb mit Bromsilber photographieren, weil dieses als solches, als chemischer Körper ganz allgemein, empfindlicher als Chlorsilber ist, sondern weil es die Empfindlichkeitssteigerung durch den Reifungsprozeß gestattet, welche beim Chlorsilber, offenbar wegen seiner leichten Reduktion durch die Gelatine, nur innerhalb sehr enger Grenzen durchführbar ist.

Karl Schaum stellte Versuche mit bindemittelfreiem Bromsilber an und berichtet hierüber auf S. 74 dieses „Jahrbuchs".

Dr. Lüppo-Cramer macht aufmerksam, daß nach seinen Versuchen das Kristallinischwerden des Bromsilberkornes beim Reifungsprozeß eine Rolle spiele; es gibt extrarapide Trockenplatten, die auch in den Handel kommen, bei welchen man keine amorphen Bromsilberkörner, aber viele *Br Ag*-Kristalle sehen könne. Beim Reifen habe eine partielle Reduktion des Bromsilbers mit der Empfindlichkeitssteigerung anscheinend direkt nichts zu tun. Die Schleierbildung sei wohl ein Accidens des Reifungsprozesses, das man leider nicht ganz ausschalten könne, das aber wohl nicht die Ursache der Empfindlichkeitssteigerung sei. Daß die Modifikationsänderung eine bedeutende Empfindlichkeitssteigerung im Gefolge haben könne, beweisen seine Untersuchungen über Quecksilberjodid-Emulsion. Manche Bromsilbergelatine-Plattensorten von besonders hoher Empfindlichkeit zeigen durchwegs kristallinisches Korn („Phot. Corresp." 1903, S. 457).

Dyer veröffentlicht Mikrophotographieen von unentwickelten Bromsilbergelatine-Platten, welche deutlich eine kristallinische Struktur des Bromsilbers aufweisen; namentlich die Rapidplatten zeigen wohl ausgebildete, relativ große *Br Ag*-Kristalle („Photography" 1903, S. 484). [Dies ist eine Bestätigung der früheren Angaben von Lüppo-Cramer über die kristallinische Struktur von Bromsilberplatten.]

Die Berliner Gesellschaft für elektrochemische und photochemische Industrie erhielt ein D. R.-P. Nr. 147876 vom 21. Februar 1901 für ein Verfahren zur Herstellung von Bromsilbergelatine-Emulsion; bei demselben werden die

Gelatine-Emulsionen bei etwa 70 Grad C. mit so viel Alkohol versetzt, daß das Gemisch noch klar bleibt und man die Emulsion reifen lassen kann; beim Abkühlen auf etwa 12 Grad C. und lebhaften Umrühren wird die Emulsion als feines, körniges Pulver ausgeschieden, welches sich schnell absetzt, so daß man die überstehende Flüssigkeit mit den fremden löslichen Salzen abgießen kann; das Sediment ist feinkörnig und gibt beim Wiederauflösen in Wasser eine gute Emulsion ohne die üblichen Waschoperationen. Als Beispiel für die Mischungsverhältnisse wird angegeben: 150 g Gelatine, gelöst in 2500 ccm Wasser, 600 ccm einer Lösung von 290 g Kadmiumbromid in 1500 ccm Alkohol und 600 ccm einer Lösung von 220 g Silbernitrat in 300 ccm Wasser und 600 ccm Alkohol. Man läßt bei 70 Grad C. während $2^1/_2$ Stunden reifen, kühlt dann unter Umrühren stark ab, sammelt das sandige Pulver von Bromsilbergelatine, schmilzt es mit entsprechenden Zusätzen und verwendet es zum Gusse.

Im „The Amateur Photographer" wird neuerdings eine Vorschrift zur Herstellung von Trockenplatten empfohlen. Es wird gemischt: A) 40 engl. grains Silbernitrat, gelöst in 8 Unzen Wasser. B) 220 grains Bromammonium, 15 Jodammonium, 15 Chlorammonium, 80 grains Nelsons Gelatine Nr. 1, 80 Unzen Wasser. Bromwasserstoffsäure bis zur sauren Reaktion. C) 450 grains Nelsons Gelatine. Die Lösung A wird in die Lösung B gegossen, gekocht, bis die Schicht in der Durchsicht bläulich wird, und dann die Gelatine C hinzugefügt („The Amat. Phot." 1903, Bd. 37, S. 443).

Im Verlage von Gauthier-Villars, Paris 1903, erschien eine Broschüre von Ris-Paquot: „La préparation des plaques au gélatinobromure par l'amateur lui-même", welche nichts wesentlich Neues bietet.

A. L. Henderson teilt mit, daß zur Herstellung von ultrarapiden Emulsionen der ammoniakalische Prozeß besonders hohe Empfindlichkeit gebe. Sehr gute Effekte erhält man durch Zusatz von Ammoniumkarbonat; je mehr man davon zusetzt, desto größer wird die Empfindlichkeit der Bromsilbergelatine; man kann sogar die Emulsion mit Ammoniumkarbonat ziemlich lang kochen, ohne daß Verschleierung eintritt. Auch die Konzentration der Gelatinelösung sei von Einfluß auf die Rapidität („Brit. Journ. Phot." 1903, S. 678).

Feinkörnige Bromsilbergelatine wird nach einem französischen Patent (Nr. 324442 vom 13. September 1902) von der Elektrochemischen Industrie-Gesellschaft, Bingen a. Rh. und Mies jun. folgendermaßen erzeugt: Man setzt Alkohol oder anderes Chemikal, welches den Emulsionsbestandteil

(Gelatine und dergl.) fällt, im Ueberschuß zu, um die Lösung bei der Benutzungstemperatur intakt zu halten. Das Verfahren besteht in folgendem: 150 g Gelatine erweicht man in $2^1/_2$ Liter Wasser, fügt nach und nach 900 ccm einer Lösung von 290 g Bromkadmium in $1^1/_2$ Liter Alkohol, 600 ccm einer Lösung von 220 g Silbernitrat in 300 ccm Wasser und 600 ccm Wasser hinzu unter beständigem Rühren, wodurch die Bromsilbergelatine als feines, schweres, sandiges Pulver sich abscheidet, welches abfiltriert und ausgewaschen wird. Dies gibt eine sehr reine und feinkörnige Emulsion („Phot. Industrie" 1903, S: 501).

Trockenplatten mit Entwicklersubstanz, welche mit bloßem Alkali sich entwickeln. C. R. Bernauer & Co. in Wien bringen Gelatine-Emulsionsplatten in den Handel, welche mit einer Alkalilösung allein entwickelt werden, ohne daß dem Entwicklerbade eine sogen. Entwicklersubstanz zugesetzt werden müßte. Die Platten haben unter der eigentlichen Emulsionsschicht eine zweite Schicht mit Entwicklersubstanz (Glycin), welche also zwischen Glas- und Bildschicht liegt. Als Entwickler dient ein Gemisch von Aetznatron und Natriumsulfit oder Pottasche oder Soda mit Sulfit Nähere Angaben finden sich in der „Phot. Corresp." 1903, S. 726.

Haltbarkeit und Aufbewahrung von Trockenplatten.

W. D. Welfort bewahrte Trockenplatten 18 Jahre lang auf und exponierte sie dann; er erhielt gute Negative („Brit. Journ. of Phot." 1903, S. 575).

Dr. Karl Michaëlis in Charlottenburg erhielt ein D. R.-P. Nr. 143648 vom 28. Oktober 1900 auf eine Plattenpackung, bestehend aus einer den Plattenstapel an den Plattenkanten umschließenden, in einem einseitig offenen Kasten eingeschlossenen Zarge, bei welcher sich die der Kastenöffnung zugekehrte Wand der Zarge lichtdicht an die Kastenwände anschließt („Phot. Chronik" 1903, S. 620).

Ueber die Aufbewahrung unbelichteter Platten hat ein Spezialkomitee der „Soc. Franç. de Phot." durch mehrere Jahre Versuche angestellt; während Chlorsilberpapiere und Chlorsilberplatten schon nach einigen Monaten verschlechtert oder gar gänzlich unbrauchbar sind, gelingt es mit einiger Vorsicht leicht, Negativplatten durch mehrere Jahre gut brauchbar zu erhalten. Gravier erstattete jüngst der „Société Française" einen Bericht, nach dem die Platten in chlorfreiem, schwarzem Papier verpackt werden sollen, dann in Wachspapier; die umschließende Schachtel soll zum her-

metischen Abschlusse in Paraffin getaucht werden. Dem wäre noch hinzuzufügen, daß Platten immer im Dunkeln aufbewahrt werden sollen, da selbst mehrfache Papierumhüllung nicht vollkommen vor dem Durchdringen gewisser unsichtbarer Strahlengattungen sichert.

Bromsilbergelatine auf Metallplatten. Metotypeplatten sind Bromsilberplatten, präpariert auf Aluminium- oder Ferrotypeplatten, in den Handel gebracht von der englischen Metotype-Comp. von New Barnet („The Amat. Phot." 1903, S. 77).

Zerstörung von photographischen Schichten durch Mikro-Organismen. Bruno Galli-Valerio und Dr. R. A. Reiß haben, wie das „Phot. Wochenbl." berichtet, Untersuchungen über die Einwirkung von in Luft und Wasser verbreiteten Mikro-Organismen auf photographische Schichten angestellt. Sie verwendeten dazu Reinkulturen des weitverbreiteten parasitischen Actinomices chromogenes (Gasperini). Auf Gelatine geimpft, bildet dieser Pilz kleine, runde, gelbliche Kolonieen, die weiß-staubig werden und sich mit einer Zone verflüssigter Gelatine umgeben. Schließlich verflüssigt sich die ganze Gelatine zu einer gelben Flüssigkeit. In dieser Weise wirkt der Pilz auch auf fixierte und gewaschene Negative. Auf Negativen, die mit Quecksilber verstärkt sind, entwickelt er sich langsamer, auf Negativen, die mit Uran verstärkt und daher sehr gehärtet sind, dauert die Entwicklung sogar drei Tage. Auf Platten, die mit fünfprozentigem Formalin gegerbt sind, wirkt der Pilz wie auf gewöhnliche, ebenso auf unexponierte Platten. Der Pilz entwickelt sich auch auf allen Papieren, wie Bromsilber-, Chlorsilberpapier, weniger auf Ankermatt- und noch weniger auf Celloïdinpapier. Um die Unannehmlichkeiten zu vermeiden, die dem Actinomyces chromogenes zuzuschreiben sind, ist es ratsam, nur gut filtriertes Wasser zu verwenden und Platten wie Papiere so schnell als möglich zu trocknen, denn die Entziehung des Wassers ist der sicherste Tod für den Pilz. Außer mit anderen pflanzlichen Parasiten haben die Verfasser auch noch Versuche angestellt mit Bacillus subtilis (Heubazillus), der auch sehr verbreitet in der Natur ist, und haben gefunden, daß auch er Kolonieen bildet, die die Gelatine der photographischen Platte verflüssigen. Seine Entwicklung ist indessen schwieriger und langsamer.

Bromsilberpapier. — Negativpapier.

Schnell-Kopierverfahren mit Bromsilbergelatine. Die Neue Photographische Gesellschaft in Berlin

verarbeitet täglich 10000 bis 12000 m Bromsilbergelatinepapier; (die Entwicklungsmaschine stellt bei zehnstündiger Arbeitszeit 150000 im Rotationsverfahren belichtete Kabinettbilder fertig „Phot. Mitt." 1903, Heft 14, S. 109).

Bromsilbergelatinepapier erzeugt A. Lainer in Wien seit 1903.

Die größte Photographie, die je hergestellt wurde, war auf der Ausstellung des Deutschen Photographen-Vereins in Dresden und auf der Ausstellung der Wiener Photographischen Gesellschaft in Wien (1904) zu sehen. Es ist dies ein Panorama von Neapel, von 12 m Länge und 1,5 m Höhe, hergestellt von der Neuen Photographischen Gesellschaft, Aktiengesellschaft in Steglitz bei Berlin. Das Ganze ist eine Vergrößerung von sechs Negativen 13 × 18 auf einem Stück N. P. G.-Papier, zu dessen Entwicklung ein eigenes Dunkelzelt mit einer mächtigen Welle gebaut werden mußte. Das Papier war auf der Welle befestigt, die in einen Trog mit Entwickler tauchte. Die Gesellschaft erhielt die zweite der verteilten silbernen Staatsmedaillen und den Ehrenpreis, der von dem Kronprinzen von Sachsen gestiftet war.

Bromsilbergelatinepapier mit Entwicklung einschließlich der Kopiermaschinen behandelt Eugen Trutat in seinem Werke: „Les papiers photographiques positives par développement" (Paris 1903).

Das Welligwerden der Papiernegative beim Kopieren, das besonders bei größeren Formaten zuweilen recht störend auftritt, läßt sich nach Fröhlich in folgender Weise vermeiden: Man legt das nasse Papiernegativ auf eine gleich große Glasscheibe, die vorher gut geputzt worden, und klebt die Ränder ringsum mittels Gummipapierstreifen am Glase fest. Beim folgenden Trocknen des Negativs wird das Papier infolge des Zusammenlaufens straff gespannt sein, wobei jede Welle ausgeschlossen ist. Ein ähnliches Verfahren zum wellenlosen Auftrocknen von Films ist: Man entfernt aus einem Kopierrahmen von gleicher Größe der Films die Glasscheibe sodann befestigt man den Film nur lose am Einlagebrett, mit der Papierseite nach dem Brette zu, und spannt letzteres wie beim Kopieren in den Rahmen. Durch den vorhandenen Druck wird der Film gegen den Rahmenfalz gepreßt und so getrocknet. Nach dem Trocknen kann das Negativ abgelöst werden und zeigt eine völlig plane wellenlose Fläche („Phot. Kunst" 1903, S. 92).

Photographisches Entwicklungspapier mit einer wasserlöslichen Schicht zum Schutze gegen Flecke

(franz. Pat. 335807 vom 21. September 1903 für die Chemische Fabrik auf Aktien vorm. E. Schering). Gelatine-Bromsilber oder ähnliche Entwicklungsschichten werden gegen mechanische Beschädigung oder Berührung mit fremden Stoffen durch einen Ueberzug aus Dextrin oder einer ähnlichen löslichen indifferenten Substanz geschützt. Für gewöhnliche Gelatine-Bromsilberpapiere eignet sich eine fünfprozentige Dextrinlösung („Phot. Industrie" 1904, S. 304).

Films.

Die Herstellung von Cellulosefilms aus Viskose wird in den Patenten von C. H. Stearass und F. T. Woodley (Engl. Patent Nr. 2529, 1902) und von F. A. Lehner, Zürich (Ver. Stat. Patent Nr. 724020 vom 31. März 1903) ausführlich angegeben.

Ueber Nitrocellulosefilms und Firnisse (Engl. Pat. Nr. 24955 vom 13. November 1902) schrieb H. Lüttke in Wandsbek. Zum Geschmeidigmachen der Nitrocellulose verwendet man anstatt Gummi, Oel oder Kampfer 15 bis 30 Proz. Nitroglycerin für Films und 10 bis 15 Proz. für Firnisse. Nitroglycerin hat für photographische Zwecke gegenüber Oelen oder anderen Stoffen den Vorzug, keine Lösung auf den Filmüberzug auszuüben („Phot. Industrie" 1903, Nr. 17, S. 338).

Neue nichtrollende Films in Spulen bringt die Kodak-Company auf den Markt; diese N. C. (non-curling) Films werden hergestellt, indem gewöhnliche Celluloïd-Rollfilms auf der Rückseite mit einer Gelatineschicht überzogen werden; diese Gelatineschicht wirkt dem Zuge der auf der Vorderseite befindlichen Bromsilber-Emulsionsschicht entgegen, so daß der Film, feucht oder trocken, stets flach liegen bleibt; nach der Entwicklung darf er aber nicht aufliegend getrocknet werden, sondern freihängend.

Die Deutsche Rollfilm-Gesellschaft m. b. H. wurde in Köln-Frankfurt a. M. von Westendorp & Wehner und Dr. Schleußner (1903) gegründet.

Manche Celluloïdfilms, welche sich mit Pyrogallol-Soda sehr schön entwickeln lassen, geben mit Entwicklern, die ätzende Alkalien enthalten, störenden grauen Schleier; dies ist eine charakteristische Eigenschaft mancher Films (W. Thomas, „Brit. Journ. Phot." 1903, S. 575).

Unter der Bezeichnung tageslichtladende Flachfilms werden von der Rochester Optical and Camera Co.

Wechselmagazine mit Flachfilms geladen, welche die Rollfilms ersetzen sollen, geliefert. Für Arbeiten mit Handapparaten verdient diese Neuerung Beachtung, zumal die mit zwölf Aufnahmen versehenen Behälter sich nicht teurer als Rollfilm-Spulen stellen. Von vornherein haben Flachfolien vor Rollfilms Vorzüge, von denen wir nur die getrennt zu bewirkende Entwicklung der ersteren hervorheben. Die Neuheit besteht darin, daß zwölf einzelne Filmfolien hintereinander durch Wechslung zur Belichtung zu bringen sind (S. Jaffé, „Phot. Rundschau" 1903, S. 299).

Vidilfilms sind Rollfilms in neuer eigenartiger Packung, System Fritzsche, bei welchen jede Filmaufnahme einzeln eingestellt werden kann u. s. w. Es kommen in den Handel: Agfa-, Apollo-, Astra-, Flexo-, Hansa-, Herzog-, Lumière- und Perorto-Vidilfilms.

Der Erfinder der Vidilfilms soll ein 15jähriger Knabe, der Sohn des Leiters der Leipziger Buchbinderei-Aktiengesellschaft, Gustav Fritzsche, sein, der als Amateur diese vielversprechende Filmpackung ersann.

Films mit Acetylcellulose. Die Farbenfabriken vorm. Friedr. Bayer & Co. in Elberfeld erhielten auf ein Verfahren zur Darstellung von photographischen Films ein D. R.-P. Nr. 135474 vom 2. August 1901 ab. Durch Versuche hat sich ergeben, daß sich Folien, welche keine Nitrogruppen enthalten und zur Erzeugung von unbeschränkt haltbaren photographischen Films geeignet sind, dadurch erhalten lassen, daß man die Folien aus einer von den Genannten aufgefundenen neuen Art von celluloïdartigen Massen darstellt. Diese neuen, celluloïdartigen Massen werden in der Weise gewonnen, daß man in dem bekannten Verfahren zur Darstellung von Celluloïd aus Nitrocellulose die letztere durch solche Acetylcellulosen ersetzt, welche beim Verdunsten ihrer Lösungen biegsame, nicht brüchige Häutchen hinterlassen, demgemäß also solche Acetylcellulosen mit Kampfer, bezw. dessen Substituenten, wie z. B. *p*-Toluolsulfamid, *p*-Toluolsulfosäuremethylester, Naphtalin, Oxalsäuremethylester, Phtalsäuremethylester, Trichlorbenzol, Dinaphtylketon u. s. w., behandelt. Bei der Darstellung der Films verfährt man in der Weise, daß man die celluloïdartigen Massen, in einem passenden Lösungsmittel, wie z. B. Chloroform gelöst, auf horizontal liegende geschliffene Glasplatten ausgießt und das Lösungsmittel verdunsten läßt. Der Patentanspruch lautet: Verfahren zur Darstellung von photographischen Films, darin bestehend, daß man als Unterlage nicht Celluloïd aus Nitrocellulose, sondern celluloïdartige Massen aus Acetylcellulosen benutzt.

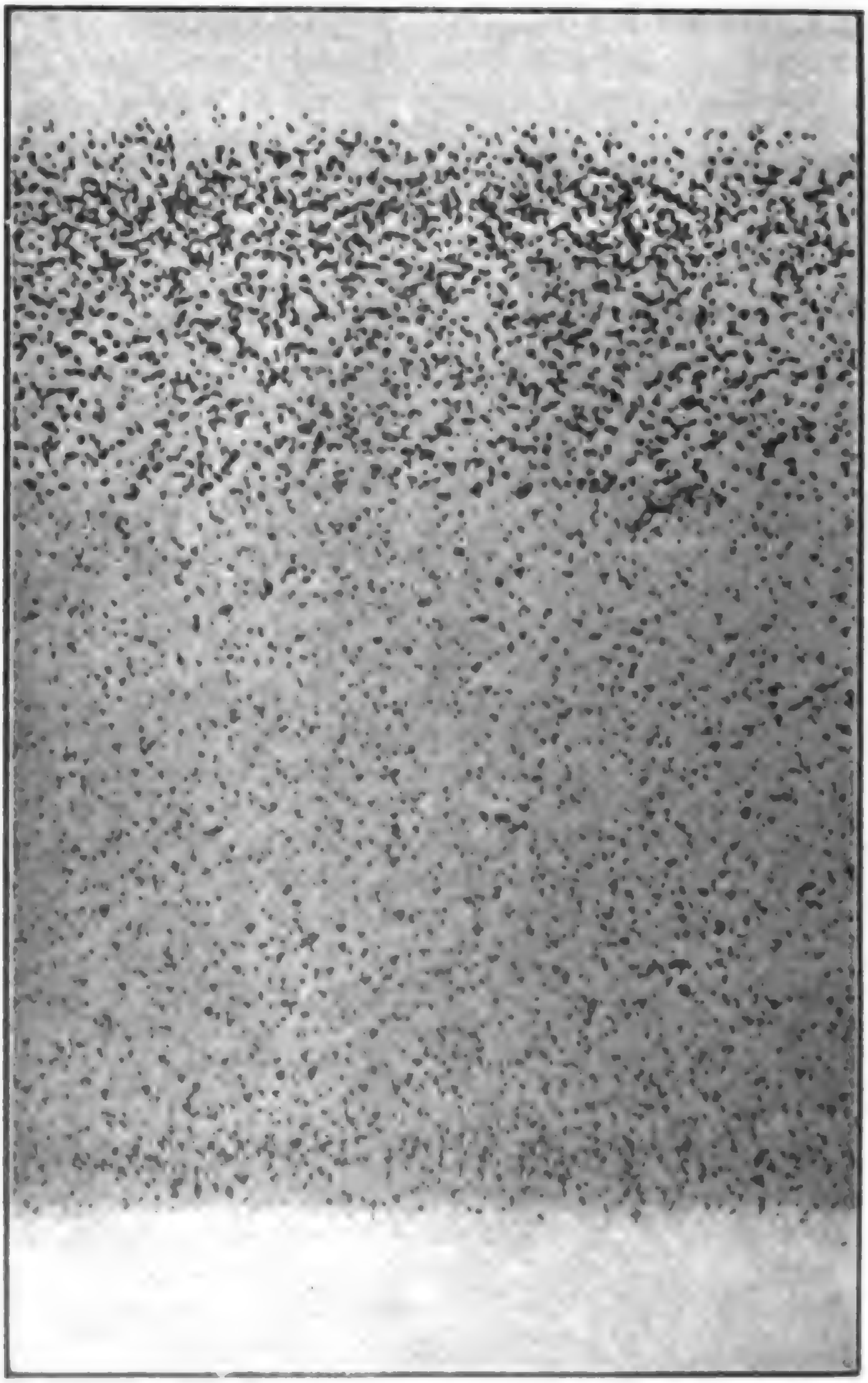


Fig. 184.

Einen Filmträger für Planfilms bringt die Aktiengesellschaft für Anilinfabrikation (Photographische Abteilung) in Berlin in den Handel.

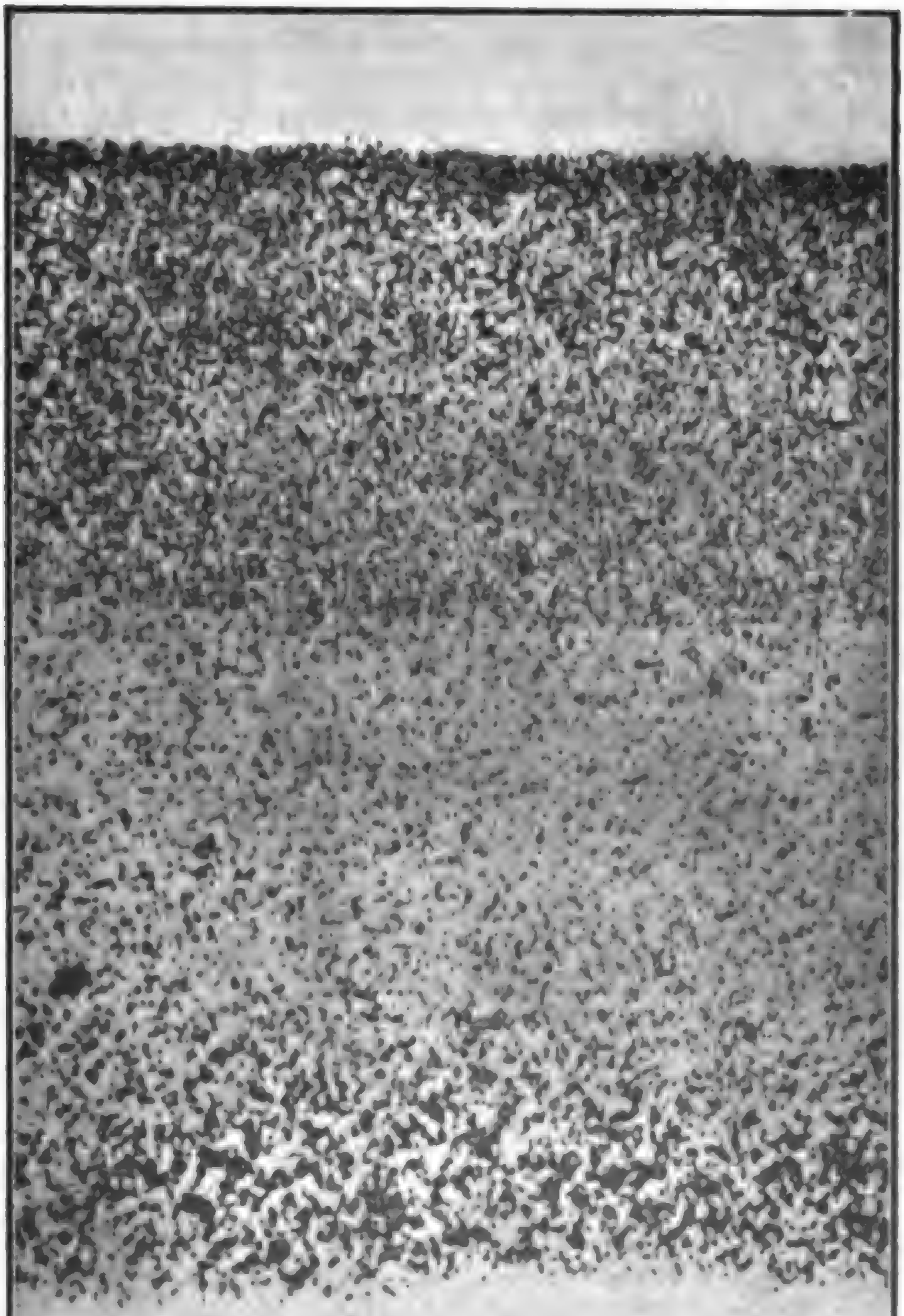


Fig. 185.

Die in England erzeugten „Cristoïdfilms" werden ähnlich wie die lichthoffreien Sandellplatten mit einer empfindlichen und einer unempfindlichen Emulsionsschicht hergestellt.

E. Senior stellte Versuche an über die Verteilung des Silberkornes mit den mit zwei Emulsionschichten überzogenen Cristoïdfilms und machte mikrophotographische Aufnahmen vom Querschnitte eines photographischen Negativs beim normal entwickelten Himmel eines normalen Negativs (Fig. 184) und einer 600 mal überexponierten Bildstelle (Fig. 185). Es ergab sich, daß der Silberniederschlag am dichtesten an der äußeren Fläche (wo das Licht auffällt) ist, jedoch eine zweite Anhäufung des Silberniederschlags an der entgegengesetzten Seite sich befindet, während die mittleren Partieen eine geringere Anhäufung des Silberkorns zeigen. Senior sucht diese Erscheinung mit der Annahme zu erklären, daß das durch die Lichtwirkung abgespaltene Brom aus dem Innern nicht entweichen könne, sich anhäufe und verzögernd wirke („Photography" 1903, S. 294).

Entwicklung der Bromsilbergelatineplatten.

M. Andresen berichtet auf S. 133 dieses „Jahrbuchs" über charakteristische Reaktionen der Entwicklersubstanzen.

Ueber die Frage nach der Wirkung der Bromide auf die Entwickler siehe den Bericht von R. Abegg auf S. 65 dieses „Jahrbuchs".

Dr. Hans Sanda in Berlin fand, daß Jodkalium im Metolentwickler die Bildung von Gelbschleier bei Bromsilberpapieren verhindert, jedoch die Bildung von Grauschleier auf solchen stark begünstigt („Phot. Almanach" 1904, S. 50).

Ueber die Beeinflussung des Thiosulfates im Eisenentwickler durch Bromkalium berichtet Lüppo-Cramer im „Phot. Wochenbl." (1903, S. 297).

Die Uebersättigungstheorie der Entwicklung ist von Ostwald bereits 1887 aufgestellt worden. Daß bei der sogen. chemischen Entwicklung die Kontaktwirkung des Silbers nur eine nebensächliche sei, hält Ostwald für unerwiesen. Für die Lehre der photographischen Entwicklung ist die Silberkeimtheorie von der Uebersättigungstheorie sorgfältig zu unterscheiden (vergl. Eders „Ausführliches Handbuch der Photographie" 1903, Bd. 3, 5. Auflage, S. 817). Während es allerdings unwahrscheinlich ist, daß als primäres Produkt der Lichtwirkung auf Bromsilbergelatine metallisches Silber auftritt und die vorhandenen Beobachtungen zu Gunsten eines Subbromids sprechen, ist die Entscheidung dieser Frage doch ganz ohne Einfluß auf die Uebersättigungs-

theorie. Denn diese bleibt bestehen, ob erst bei der Einwirkung des Entwicklers oder bereits von Anfang an metallisches Silber auftritt; sie bleibt auch bestehen, wenn gar keines auftreten sollte, falls nur das Produkt der Lichtwirkung die Fähigkeit der Auslösung der Abscheidung des Silbers aus dem in Bezug auf metallisches Silber übersättigten Gemenge von Entwickler und (festem wie gelöstem) Bromsilber hat („Zeitschr. f. physikal. Chemie" 1903, Bd. 43, S. 639).

Albert Londe schrieb ein Buch „Traité Pratique du Développement" (Gauthier-Villars, Paris 1904).

Entwicklervorschriften gibt in einer sehr empfehlenswerten Broschüre „Handbuch für den Gebrauch von photographischen Erzeugnissen" die Chemische Fabrik auf Aktien (vorm. E. Schering) in Berlin heraus.

Ueber das Entwicklungsvermögen und die Rapidität von verschiedenen Entwicklersubstanzen stellte Lüppo-Cramer („Atelier des Phot." 1903, S. 124) Versuche an. Als Vergleichsentwickler diente Metolsoda-Entwickler (25 g kristallisiertes Natriumsulfit, 500 ccm Wasser, 5 g Metol, gemischt mit gleichem Volum Sodalösung 1 : 10). — Hydrochinonsoda-Entwickler wirkt viel langsamer als der vorige; ersetzt man aber die Soda durch Aetznatron, so wirkt der Hydrochinonentwickler rapider und kräftiger als Metolsoda. — Brenzkatechin-Aetznatron ist ein noch stärkerer Rapidentwickler als beide vorgenannten; während Brenzkatechinsoda langsamer als Hydrochinonsoda entwickelt, übertrifft Brenzkatechin-Aetznatron das betreffende Hydrochinongemisch bedeutend an Kraft. Dabei genügt eine geringe Menge Aetznatron (entsprechend der Angabe E. Vogels in diesem „Jahrbuch" für 1902, S. 551), so daß man nicht einmal das Brenzkatechin vollständig in Diphenolat ($COH_4 \cdot O \cdot Na_2$) umzuwandeln braucht. — Nach Valenta wirkt Pyrogallol am besten mit Aetznatron als Monophenolat (siehe dieses „Jahrbuch" für 1903, S. 106); der Entwickler ist dann nach Lüppo-Cramer wohl dem Pyrogallolsoda- an Kraft überlegen, erreicht aber an Rapidität nicht den Metolsoda-Entwickler; man muß dann ein wenig mehr Aetznatron nehmen. Aehnlich verhält sich Glycin + Aetznatron. — Alle diese mit Aetznatron rapid wirkend gemachten Entwickler lassen sich durch Bromkaliumzusatz sehr wenig verzögern, ähnlich wie dies für Metolentwickler bekannt ist. Immerhin ist Hydrochinonsoda, insbesondere aber Brenzkatechinsoda oder Pottasche besser mit Bromkalium abstimmbar als Metolsoda. Die Abstimmbarkeit ist also zum Teil eine spezifische Eigenschaft der Entwicklersubstanz.

Pyrogallolentwickler.

Eder zeigte beim Berliner Kongreß für angewandte Chemie 1903, daß man mit Pyrogallolsoda-Entwickler und sehr reichlichem Bromkaliumzusatz die Solarisation mit besserem Erfolge herabdrücken kann als bei Verwendung des von Precht empfohlenen Gemisches von Edinol und Acetonsulfit. Eder zeigte auch das Wegätzen des Solarisationsbildes mit Chromsäure, worüber bereits im vorigen „Jahrbuche“ berichtet wurde.

Das Kaliummetabisulfit findet als Zusatz zu Pyrogallol-Entwickler und als Konservierungsmittel der Pyrogallol-Vorratslösungen steigende Anwendung in England. Hewitt empfiehlt z. B. für solchen Entwickler: A) 6 Teile Pyrogallol, $1^1/_2$ Teile Metabisulfit, 480 Teile Wasser. B) $1^1/_2$ Teile Soda, $1^3/_4$ Teile Natriumsulfit, 480 Teile Wasser. Vor dem Gebrauche werden 1 Teil A, 1 Teil B und 1 Teil Wasser gemischt („Phot. News“ 1903, S. 394).

W. Vaubel referiert über Valentas Abhandlung über Pyrogallolentwickler mit kaustischen Alkalien (siehe dieses „Jahrbuch“ für 1903, S. 106) und empfiehlt diesen Entwickler („Chemiker-Ztg.“, Bd. 28, S. 213; „Chem. Centralbl.“ 1904, S. 1182).

Aug. Lebreton kombiniert den Pyrogallol-Aceton-Entwickler mit Ammoniak, unter Zusatz von *KBr*, und will durch Variation der Mengen des Aceton, sowie Ammoniak den Entwickler besonders gut den verschiedenen Belichtungszeiten anpassen („Photo-Gazette“ 1903, S. 202).

Unal und Rodinal.

„Unal“ ist die neue Bezeichnung des von der Berliner Aktiengesellschaft für Anilinfabrikation in trockenem Zustande in den Handel gebrachten Rodinalentwicklers (Paramidophenolnatrium mit Zusatz von Sulfiten). Es wird 1 Teil Unal in 50 Teilen Wasser gelöst, um einen vorzüglichen Entwickler zu erhalten, der alle Eigenschaften des bekannten Rodinals zeigt.

E. W. Büchner teilt mit, daß der Unalentwickler wenig haltbar ist. Es wird in den Röhrchen, in welchen es verpackt ist, mitunter so total schwarz, daß der damit hergestellte Entwickler unbrauchbar ist („Phot. Rundschau“ 1904, Heft 3, Vereinsnachrichten).

Amidol mit Natriumsulfit (1 Teil Amidol, 10 Teile Natriumsulfit, 250 Teile Wasser) gibt bekanntlich einen nicht lange haltbaren Entwickler. Zusatz von 6 Teilen Kaliummetabisulfit verhindert die Entwicklungsfähigkeit, während

ebensoviel Acetonsulfit den Entwickler konserviert, ohne die Entwicklung zu hindern (Hauberrisser, „Atelier des Phot." 1903, S. 130). [Man darf nicht übersehen, daß Acetonsulfit weniger Bisulfit enthält als das gleiche Gewicht von Kaliummetabisulfit; letzteres ist bei gleichen Mengen stärker sauer als ersteres, weshalb es bei Hauberrissers Versuchen sich um keine wahren Parallelversuche handelt; Vermehrung der sauren Reaktion vermindert die Kraft des Amidol-Entwicklers. E.]

Lux empfiehlt in der „Dtsch. Phot.-Ztg." (1904, S. 125) den gewöhnlichen Amidolentwickler für Bromsilberpapier (Amidol + neutrales Natriumsulfit) mit etwas Bisulfit, und zwar 1 Proz. Acetonsulfit zu versetzen; man erhält gute, schwarze Bilder. Es ist saures Fixierbad zu verwenden. — Das Acetonsulfit kann natürlich auch durch andere Bisulfite ersetzt werden, und Balagny studierte auch im allgemeinen den Effekt des Entwickelns mit saurer Amidollösung.

G. Balagny mischt der Amidollösung außer dem gewöhnlichen Natriumsulfit noch etwas Natriumbisulfit zu. Hierzu dient eine Lösung von 100 ccm Wasser, 25 g wasserfreiem Natriumsulfit und 100 ccm einer konzentrierten Lösung von Natriumbisulfit von 35 Grad Baumé. Von diesem Gemische werden 15 ccm zu 150 ccm Wasser gemischt, dann 1 g Amidol und 5 ccm einer Bromkaliumlösung (1:10) beigemischt. Dieser Entwickler dient für alle Arten von Bromsilbernegativen (Porträts, Landschaften, Momentbilder). Bei starker Ueberexposition beginnt man mit geringeren Mengen (z. B. 10 ccm) des Sulfitgemisches und vermehrt den Bromkaliumzusatz aufs Doppelte („Bull. Soc. Franç." 1904, S. 169).

Entwickler für Bromsilbergelatinepapiere für schwarze Töne. A. G. Field empfiehlt Amidolentwickler, welcher außer Natriumsulfit noch eine kleine Menge Kaliummetabisulfit als Verzögerer enthält („The Phot. Journal" 1904, S. 94).

Hydrochinon.

Herstellung von trockenem Hydrochinon-Entwicklerpulver, welches bereits Alkali enthält. In der „Photo-Revue" vom 4. Januar 1903 wird die Herstellung eines trockenen Entwicklerpulvers beschrieben. 1 Teil Hydrochinon, 4 Teile Natriumsulfit und 8 Teile Pottasche werden in Wasser konzentriert gelöst, und im Wasserbade bis zur Trocknis eingedampft. Zusatz von etwas Eosin dient zum Decken der entstandenen Bräunung („The Phot. Journal", Bd. 43, S. 120).

Ueber Metochinon, welches bekanntlich durch Mischen von Metol und Hydrochinon entsteht (2 Mol. Metol und 1 Mol. Hydrochinon), findet sich eine Beschreibung in diesem „Jahrbuche“ für 1903, S. 492.

A. Bogisch bemerkt über das Metochinon, daß dasselbe bei gleichem Alkaligehalte schneller und kräftiger als die molekulare Mischung von Metol und Hydrochinon arbeitet, ganz besonders, wenn nur Sulfit als Alkali verwendet wird. Diese Verbindung haben schon viele, welche in der Konzentration von Metol-Hydrochinon-Entwickler zu weit gegangen sind, in Händen gehabt, denn der hierbei entstehende Niederschlag war nichts anderes als das Metochinon Lumières. Worin liegt nun aber der Grund, daß die Mischung sich anders verhält, als die Verbindung selbst? Einfach darin, daß das in beiden Fällen vorhandene Metochinon unter verschiedenen Bedingungen zur Verwendung gelangte. Metol ist das schwefelsaure Salz der Metolbase. Wird dieses nun mit Hydrochinon bei Gegenwart von Sulfit oder Soda gemischt, so entsteht nicht nur Metochinon, sondern auch eine entsprechende Menge schwefelsauren Natrons, sowie freie schweflige Säure. bezw. Kohlensäure, welche in Lösung bleiben und eine nicht unbedeutende Verzögerung der Entwicklung verursachen. Wenn man daher einerseits dafür sorgt, daß das Auftreten freier Kohlensäure und schwefliger Säure bei der Mischung vermieden wird, nämlich dadurch, daß eine zur Neutralisation dieser Säuren genau abgemessene Menge Aetznatron (am besten zu erreichen mittels Normallauge) verwendet wird, anderseits, daß dem fertigen Metochinon die entsprechende Menge schwefelsauren Natrons zugefügt wird, so stehen beide Lösungen unter genau gleichen Bedingungen und arbeiten alsdann auch vollkommen gleich. Der Vorteil des Metochinons besteht also darin, daß die Schwefelsäure, das verzögernde Moment, eliminiert ist („Dtsch. Phot.-Ztg.“ 1903, S. 399).

Eine gesättigte Lösung von 100 ccm Aceton und 35 g Metochinon gibt eine haltbare Vorratslösung. Zum Entwickeln mischt man 30 g dieser Lösung mit 1000 ccm Wasser und 60 g wasserfreiem Natriumsulfit (Lumière & Seyewetz).

Ueber Metochinon. Watkins behauptet bekanntlich, daß die Ausentwicklung einer Platte beurteilt werden kann, wenn man genau die Zeit feststellt, in der die ersten Bildspuren erscheinen und diese Zeit mit einer Zahl multipliziert, die für jede Entwicklersubstanz besonders festgestellt werden muß. Diesen Entwicklungskoëffizienten hat Watkins nun für Metochinon festgestellt und dafür die Zahl 28 gefunden.

Wenn also das Bild in 10 Sekunden erscheint, so muß man $10 \times 28 = 280$ Sekunden $= 4^2/_3$ Minuten entwickeln, um die volle Kraft zu erlangen. Die Zahl gilt für alle Zusammensetzungen des Metochinonentwicklers, sei er mit Sulfit und Pottasche oder mit Aceton angesetzt („Phot. Wochenbl." 1904, S. 47).

Gaedicke fand das Watkinsche Gesetz nicht immer bestätigt, da der Entwicklungskoëffzient sich bei starker Verdünnung ändert. Bei seiner Arbeit „Ueber den Einfluß der Verdünnung des Entwicklers auf den Bildcharakter" (dieses „Jahrbuch" für 1902, S. 87 und „Phot. Wochenbl." 1903, S. 37) fand er den Entwicklungskoëffizienten für Rodinal in normaler Verdünnung 1 : 30 zu 6. Bei fünffacher Verdünnung derselben, also 1 : 150, ergab sich auch derselbe Koëffizient, aber bei zehnfacher Verdünnung, also 1 : 300, kamen die ersten Bildspuren in 12 Minuten und die Zeit bis zur Ausentwicklung der letzten Bildspuren betrug 84 Minuten. Hier war der Entwicklungskoëffizient also $\frac{84}{12} = 7$ („Phot. Wochenbl." 1904, S. 32).

Dr. Fabre besprach die Entwickler mit Methylparamidophenol. Er demonstrierte das Lumièresche Metochinon, welches durch Kombination von 2 Mol. Metol + 1 Mol. Hydrochinon entstehe. Dr. Fabre hat ferner neue, wohl kristallisierte Verbindungen von Metol + Brenzkatechin und Metol + Pyrogallol hergestellt, welche aus Mischungen von Lösungen der Entwickler mit Natriumsulfit gewonnen werden. Die Entwickler sollen sehr schleierfrei arbeiten. Dr. Eichengrün (Elberfeld) machte darauf aufmerksam, daß stark basische Salze des Hydrochinons schwer dissociieren, wodurch sich die Schleierlosigkeit erklärt. Aehnlich hat auch Pyrogalloldimethylamin bei großer Schleierfreiheit starkes Entwicklungsvermögen, wenn es ohne freies Alkali benutzt wird („Phot. Corresp." 1903, S. 457).

Metol-Adurol.

Metol-Adurol-Entwickler wird von Hauff sehr empfohlen, weil diese Kombination noch energischer wirkt als das bekannte Gemisch von Metol und Hydrochinon. Es werden gelöst:

I.	Wasser	1000 ccm,
	Metol	12 g,
	Adurol	40 „

Dazu werden langsam hinzugegeben:

II.	Natriumsulfit (calciniert)	150 g,
	Pottasche	200 „
	Bromkalium	2 „

Oder ein anderes Rezept: Anstatt in Lösung I 1000 ccm Wasser nur 850 ccm zu nehmen und in Lösung II anstatt 150 g calcinierten Natriumsulfits 300 g desselben kristallisierten Körpers. Nach vollständiger Lösung werden die beiden Entwickler filtriert. Zur Entwicklung von Platten wird 1 Teil der konzentrierten Lösung mit 10 bis 15 Teilen Wasser verdünnt, von Bromsilberpapieren 1 Teil mit 15 Teilen Wasser („Phot. Rundschau" 1903, S. 180).

Ueber die Patentstreitigkeiten betreffs Edinol zwischen der Berliner Anilinfabrik und den Farbenfabriken vorm. Bayer & Co. in Elberfeld wurde in erster Instanz zu Ungunsten des Edinolpatents entschieden („Dtsch. Phot.-Ztg." 1903, S. 362). Später fand ein Ausgleich beider Fabriken statt und der Patentstreit wurde beigelegt.

Der Edinolentwickler für verschiedene Zwecke. T. Thorne Baker („The Amat. Phot." 1904, S. 133) hat durch systematische Versuche ermittelt, welche Zusammensetzung der Edinolentwickler zur Hervorrufung von verschiedenen Arten von Aufnahmen haben sollte, und empfiehlt die folgenden Vorschriften: 1. für gewöhnliche Aufnahmen, wie Landschaften, Momentaufnahmen, Reproduktionen u. s. w.:

Edinol	1 Teil,
Kaliummetabisulfit	1 1/2 Teile,
kohlensaures Natron	8 „
Natriumsulfit	5 „
Wasser	100 „

Mit der gleichen Menge Wasser verdünnt, ist dieser Entwickler ausgezeichnet für Bromsilber- oder Chlorsilberpapier (wie Tula, Pan, Velox u. s. w.) geeignet. 2. Für Porträtaufnahmen ist ein weicher arbeitender Entwickler notwendig, wie z. B. der folgende:

Edinol	1 Teil,
Kaliummetabisulfit	1 1/2 Teile,
kohlensaures Natron	11 „
Natriumsulfit	8 „
Wasser	150 „

Sollte sich zeigen, daß diese oder die zuerst angegebene Lösung zu langsam arbeitet, so kann man ihnen auf je 100 ccm Flüssigkeit 0,1 g Metol zusetzen, wodurch die Wirkung sehr beschleunigt wird. Bromkalium wird wie gewöhnlich in zehnprozentiger Lösung angewendet; zu je 60 ccm gibt man etwa einen Tropfen derselben hinzu. Beim Arbeiten mit Edinol kommt es vor allem darauf an, dem Entwickler Zeit zu lassen und genügend lange zu entwickeln. Er gibt dann große Kraft mit großem Reichtum an Halbtönen und eignet

sich auch gut zur Hervorrufung von farbenempfindlichen Platten („Phot. Industrie“ 1904, S. 143).

Als sehr gute Entwickler mit Edinol werden empfohlen: a) Entwickler für Porträts: 50 g Natriumsulfit, 500 g Wasser, 5 g Edinol und 50 g Soda. b) Entwickler für Momentaufnahmen: 5 g Kaliummetabisulfit, 500 ccm Wasser, 5 g Edinol, 30 g Pottasche. — Auch mit dreibasisch phosphorsaurem Natrium lassen sich Rapidentwickler herstellen („Phot. Mitt.“ 1903, Heft 14, Kleine Chronik, S. 113).

Lithiumkarbamid im Edinolentwickler empfiehlt A. Süß; es soll beschleunigender als Pottasche wirken, fast dem Aetznatron an Wirkung gleichkommen, ohne dessen Nachteile zu besitzen. Als Kuriosum sei erwähnt, daß als Verzögerer Bromlithium (!) empfohlen wird, welches als verzögernde Kraft zwischen Bromkalium und Bromammonium stehen soll (?) („Phot. Wochenbl.“ 1903, S. 180).

Benzaminosemikarbacid ist nach A. und L. Lumière ein Entwickler für Silberpapiere in 2,7prozentiger wässeriger Lösung. Bei der Herstellung des Präparates wird vom Aminobenzamid ausgegangen, das zu Diazobenzamid diazotiert, mit Zinn- und Salzsäure reduziert wird; das Zinnsalz wird durch H_2S zersetzt, die Lösung von Benzamidhydrazin durch Natriumkarbonat neutralisiert und nach dem Kochen mit Cyankalium behandelt, wodurch Benzaminosemikarbacid ($NH_2COC_6H_4 \cdot NH \cdot NH \cdot CONH_2$) gefällt wird (franz. Patent 322462, 1902; „Phot. Industrie“ 1903, S. 481).

Photographischer Entwickler (Ver. Staat.-Patent Nr. 729054 vom 26. Mai 1903. F. Fischer und H. Guntrum, Elberfeld). Man behandelt *m*-Nitro-*o*-hydroxyd(3:6)-benzylchlorid mit einer wässerigen Sulfitlösung und reduziert die erhaltene Nitro-hydroxybenzylsulphonsäure zur Aminverbindung. Diese bildet eine weißliche, luftbeständige Masse, welche sich schwierig in kaltem, leicht in heißem Wasser löst, im Alkohol, Aether und Aceton unlöslich ist. Mit Alkalien gibt sie besonders als photographische Entwickler brauchbare Salze („Phot. Industrie“ 1903, S. 359).

Haltbarkeit der Sulfite und Bisulfite und der damit hergestellten Entwickler.

Ueber die Veränderungen des wasserfreien Natriumsulfits an der Luft haben A. und L. Lumière und Seyewetz genaue Versuche angestellt, die sich später auch auf andere Sulfite, welche in der Photographie gebraucht werden, erstrecken sollen. Zunächst wurde die Veränderlichkeit des wasserfreien Natriumsulfits in fester Form in trockner

Luft, in feuchter Luft, in der Wärme untersucht, und zwar in allen Fällen unter den für die Oxydation günstigsten Bedingungen, indem es der Luft in dünner Schicht ausgesetzt wurde. Es ergab sich, daß das wasserfreie Natriumsulfit sich in fester und trockner Form nicht merklich verändert, selbst nicht dann, wenn es bei einer Temperatur von 100 Grad C. aufbewahrt wird. Eine langsame Veränderung des Körpers findet dagegen beim Aufbewahren desselben in sehr feuchter Luft statt. Die Versuche mit Natriumsulfit in Form von Lösungen ergaben, daß sich konzentrierte Lösungen verhältnismäßig langsamer oxydieren als verdünnte, daß die Oxydation um so schneller zu verlaufen scheint, je höher die Temperatur ist, besonders wenn man die Lösung in offener Flasche aufbewahrt, und daß die verdünnten Lösungen bei Siedetemperatur viel leichter oxydierbar sind als die konzentrierten Lösungen. Die Ursache der Oxydation der Natriumsulfitlösungen scheint allein der Sauerstoff der atmosphärischen Luft zu sein, nicht der Sauerstoff des Wassers, in welchem der Körper gelöst ist. Jedenfalls erleiden Lösungen von wasserfreiem Natriumsulfit keine merkbaren Veränderungen, einerlei, welchen Konzentrationsgrund sie besitzen, selbst nicht nach sehr langer Zeit, wenn man sie in bis zum Halse gefüllten und luftdicht verstöpselten Flaschen aufbewahrt; durch die äußere Temperatur wird dann die Haltbarkeit der Lösung nicht beeinflußt. Da aber die konzentrierten Lösungen von 20 Prozent an aufwärts sehr wenig oxydierbar sind, selbst wenn sie in offener Flasche aufgehoben werden und der Luft eine große Berührungsfläche darbieten, empfiehlt es sich, das wasserfreie Natriumsulfit, falls es in Form von Lösungen vorrätig gehalten werden soll, in konzentrierten Lösungen aufzubewahren. Man kann dann sicher sein, daß sie nicht verderben, selbst nicht nach sehr langer Zeit („Phot. Rundschau“ 1904, S. 104; „Phot. Wochenbl.“ 1904, S. 49).

Nach Namias hält sich wasserfreies Natriumsulfit an der Luft nicht besser als kristallisiertes („Atelier des Phot.“ 1904, S. 193).

Hauberisser fand, daß eine offen an der Luft stehende fünfprozentige Lösung von neutralem Natriumsulfit nach drei Wochen gänzlich zu Sulfat oxydiert war, von fünfprozentigen Natrium- und Kaliumbisulfitlösungen 22 bis 25 Prozent des Salzes, von Acetonsulfit 11 Prozent oxydiert waren („Atelier des Phot.“ 1903, S. 129).

Dagegen fand Namias durch mehrere Analysen, daß trockenes Acetonbisulfit keineswegs an der Luft haltbarer ist,

als die anderen Bisulfite („Revue Suisse de Photographie" 1903, S. 489).

Von den Bisulfiten empfiehlt Namias besonders das Kaliummetabisulfit, welches den größten Gehalt an schwefliger Säure hat und sich in trockenem Zustande am besten hält. Stellt man die chemischen Berechnungen an, so findet man, daß das beste kristallisierte Natriumsulfit, welches im allgemeinen nicht mehr als 90 Prozent eigentliches kristallisiertes Sulfit enthält, nahezu 22 Prozent schweflige Säure aufweist, während das Metabisulfit davon 55 Prozent besitzt. Man könnte also für das Bisulfit den $2^1/_2$ fachen Preis wie für das kristallisierte Sulfit bezahlen, im Handel kostet es aber nicht viel mehr und man hat den bedeutenden Vorteil, ein Produkt zu haben, welches sich weit besser verhält. Man kann das Metabisulfit ohne Unterschied in allen Entwicklungsbädern verwenden, indem man davon nahezu $^2/_5$ der Menge benutzt, die für das kristallisierte Natriumsulfit nötig ist, und indem man den Säuregehalt durch eine bestimmte Menge Soda oder Aetzkali sättigt. Diese Tatsache ist von hoher Bedeutung, denn die Säure des Metabisulfits sättigt teilweise die Alkalität des Bades, wodurch sich die Zusammensetzung desselben ändert („Atelier des Phot." 1903).

Eine Abwehr gegen neuerliche übertriebene Anpreisung des Acetonsulfits beim Entwicklungsverfahren siehe „Phot. Corresp." 1903, S. 378, worin es zum Schlusse heißt: „Prof. F. Schmidt schließt den Acetonsulfitprozeß mit dem Hinweis, daß es von den Beteiligten sehr anerkennenswert sei, daß sie die Sache so gründlich verfolgt hätten; der Aceton-Prozeß erscheine auch ihm als ein charakteristischer Fall, wie oft hinter der besten Reklame nur eine sehr simple Sache stecke." Ferner siehe den Vortrag Lüppo-Cramers „Ueber die Wirkungen des Acetonsulfits" („Phot. Corresp." 1903, S. 419), worin er den wahren Wert des Acetonsulfits in das richtige Licht setzt und nachweist, daß im alkalischen Pyrogallolentwickler Natriumsulfit dem Acetonsulfit an Konservierung sogar überlegen ist. Lüppo-Cramer weist ferner nach, daß im alkalischen Entwickler das Alkali durch das Aceton einfach abgespalten wird.

Ueber Altes und Neues über Acetonsulfit siehe die Artikel von J. M. Eder auf S. 82 dieses „Jahrbuchs".

Ueber Kaliummetabisulfit im Amidolentwickler siehe S. 448 u. 449, im Pyrogallolentwickler siehe S. 448, im Edinolentwickler siehe S. 452 dieses „Jahrbuchs".

Ueber Löslichkeit des Paraformaldehyds in einer Lösung von Natriumsulfit stellten Lumière und Seyewetz

Untersuchungen an („Bull. de la soc. chimique de Paris" 1902, S. 1212).

Aceton als Ersatz der Alkalien im Entwickler.

A. und L. Lumière und Seyewetz berichten auf S. 99 dieses „Jahrbuchs" über die Konstitution der Entwickler, die das latente Bild ohne Alkali entwickeln können.

Der Bericht von Leopold Lobel über den Ersatz der Alkalien durch Ketone und Aldehyde in den photographischen Entwicklern ist auf S. 103 dieses „Jahrbuchs" enthalten.

Ueber die Verwendung des Acetons als Alkali-Ersatz in den Entwicklern schrieben Gebrüder Lumière und Seyewetz („Le Moniteur de la Photographie" 1903, S. 83; „Deutsche Phot.-Zeitg." 1903, S. 242). Die bekannten Forscher wenden sich gegen die Kritik ihrer Theorie der Wirkung des Acetons in sulfithaltigen Entwicklern durch Herrn Dr. Eichengrün („Deutsche Photogr.-Zeitg." 1902, S. 805), welcher ihre Theorie der Wirkung von Sulfiten und Aceton im Entwickler anzweifelte. Nach der Theorie von Lumière-Seyewetz geht z. B. bei der Verwendung von Hydrochinon folgende Reaktion vor sich:

$$\underset{\text{Aceton}}{2\left(\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}\!\!>CO\right)} + \underset{\text{Sulfit}}{2\,Na_2SO_3} + \underset{\text{Hydrochinon}}{C_6H_4(OH)_2}$$

$$= \underset{\text{Bisulfitverbindung des Acetons, das sogen. „Acetonsulfit"}}{2\,NaHSO_3 + 2\,CH_3 - CO - CH_3} + \underset{\text{Phenolat des Hydrochinons}}{C_6H_4(ONa)_2}$$

Die Verfasser bemerken, daß Eichengrüns Beweisführung mehr geschäftlich (kommerziell) als wissenschaftlich sei. Eichengrün behauptete damals, daß die Analyse einer Mischung von Hydrochinon, Aceton und Natriumsulfit nicht die Spur von Hydrochinonnatrium und Acetonsulfit ergab und schloß hieraus auf die Unrichtigkeit der Lumièreschen Erklärung der Reaktion. Die Verfasser citieren dem gegenüber ihre früheren Versuche, die es sehr wahrscheinlich machen, daß die Bisulfitverbindung wohl entsteht, daß dieselbe sich nur dem analytischen Nachweise sehr leicht entzieht. Bezüglich der Umsetzung des Hydrochinons zum Phenolat bringen die Forscher verschiedene exakte Versuchsreihen, welche dartun, daß bei Gegenwart von Aceton, einer Mischung von Sulfit und den mehrwertigen Phenolen durch Aether weniger Phenol entzogen wird als bei Weglassung desselben, was die Bildung des Phenolates beweist. Das zweite Argument des Herrn Dr. Eichengrün gegen die Lumièreschen Theorie war die

nach diesem bestehende Möglichkeit, einen ausgezeichneten (exzellenten) Entwickler nur aus Acetonbisulfit, Aceton und Hydrochinon herzustellen. Lumière und Seyewetz geben zu, daß ihre Theorie, falls in der Reaktion das Natriumsulfit entbehrlich sei, in der Tat unrichtig sein würde. Da sie bei ihren dahin zielenden Versuchen mit Acetonsulfit allein aber niemals eine Entwicklung erzielten, wenn sie das Natriumsulfit fernhielten, so schließen sie: „Die Behauptungen des Herrn Dr. Eichengrün scheinen uns also irrtümliche zu sein; vielleicht rührt seine Beobachtung von der Gegenwart einer kleinen Menge Natriumsulfit in dem verwendeten Acetonbisulfit her" („Phot. Corresp." 1903, S. 309).

Aceton im Entwickler. Dr. A. Eichengrün antwortet in der „Deutschen Photographen-Zeitung" 1903, S. 308, auf die Lumière und Seyewetzschen Ausführungen über die Wirkung des Acetons im Entwickler, welcher in der „Photographischen Correspondenz" 1903, S. 309 erwähnt wurden. Er führt aus, daß beim Mischen von Hydrochinon, Natriumsulfit und Aceton sich kein Hydrochinonnatrium bilde; es lassen sich wohl mit Aether zwei Drittel des Hydrochinons ausschütteln, aber der nicht ausschüttelbare Teil zeige nicht die entwickelnde Kraft des Hydrochinonnatriums. Dr. Eichengrün weist nach, daß man sowohl mit Hydrochinon als Pyrogallol, sowohl mit Aceton allein (ohne jedes Sulfit), als auch bei Gegenwart von saurem Natriumsulfit und Aceton entwickeln kann, allerdings müsse man 2 bis 18 Stunden lang entwickeln. Die Anwesenheit von neutralem Natriumsulfit sei wohl für die Schnelligkeit und Ausgiebigkeit der Entwicklung maßgebend, bedingt aber nicht die Entwicklungsfähigkeit an sich. Dr. Eichengrün erklärt schließlich die Lumièresche Darstellung der im Acetonentwickler vor sich gehenden Umsetzung für unhaltbar und weist den Vorwurf, daß er ungenau gearbeitet habe, zurück. Indem er noch bemerkt, daß die Herren Lumière und Seyewetz mit ihrer Kritik seiner Ausführungen im Unrecht sein dürften, hält er seine Angaben aufrecht („Phot. Corresp." 1903, S. 386).

Ueber die Verwendung des Acetons als Alkali-Ersatz. Von Lumière und Seyewetz. (Zweite Antwort an Herrn Dr. Eichengrün.) Die Verfasser wenden sich zunächst gegen die Versuche des Herrn Dr. Eichengrün, nach welchen dieser aus dem Gemisch von Hydrochinon, Natriumsulfit und Aceton nur zwei Drittel des Hydrochinons mit Aether ausschütteln konnte, worauf aber der restierende Teil nicht mehr die entwickelnde Kraft des Hydrochinonnatriums gezeigt habe. Sie erinnern daran, daß sie niemals

eine quantitative Umsetzung in der Lösung vor der Entwicklung vorausgesetzt, sondern angenommen haben, daß die Reaktion nach Maßgabe der Oxydation des Hydrochinons während des Hervorrufungsprozesses weiter gehe. Eichengrün hatte des weiteren gegen die Lumière-Seyewetzsche Theorie geltend gemacht, daß man auch unter Weglassung des Natriumsulfits, d. h. mit Hydrochinon + Aceton allein, entwickeln könne. Lumière und Seyewetz machen darauf aufmerksam, daß diese Entwicklungsmethode des Herrn Dr. Eichengrün eine seltsame ist. Einmal erfordere sie Zeit bis zu 24 Stunden, außerdem eine erheblich verlängerte Exposition und gebe auch dann nur ein dünnes Bild mit farbigem Schleier. Da sie bei gleichzeitiger Gegenwart von Sulfit in 3 Minuten ein gutes Bild erhielten, so versehen sie die Eichengrünsche Schlußfolgerung, daß die Wirkung des Acetons allein auf die Reduktionskraft der Entwicklungssubstanz unbestreitbar (incontestable) sei, mit einem Ausrufungszeichen, das um so berechtigter erscheint, als sie bei völliger Weglassung des Acetons, d. h. bei Verwendung von wässerigen Lösungen der Entwicklungssubstanzen, dasselbe Bild erhielten wie bei Gegenwart von Aceton. Daß der Zusatz von Aceton zu Entwicklungssubstanz + Natriumbisulfit eine Beschleunigung des Entwicklungsprozesses zur Folge hat, erklären Lumière und Seyewetz dadurch, daß das Aceton die Acidität des Bisulfites abschwächt und ein Ueberschuß von Aceton über die zur Bildung von Acetonbisulfit erforderliche Menge, somit wie ein schwaches Alkali wirke. Die Autoren resümieren ihr Urteil dahin, daß Herr Dr. Eichengrün, anstatt ihre Theorie gestürzt zu haben, derselben vielmehr einige neue Fundamente gelegt habe („Phot. Corresp." 1903, S. 509).

Tabloïd-Entwickler von Barroughs & Wellcome in London, nach einer Mischungsart hergestellt, von welcher ein Beispiel angeführt sei: 44 Teile Soda, 2 Teile Pyrogallol, 5 Teile wasserfreies Natriumsulfit, 1 Teil Bromkalium, 10 Teile Kaliummetabisulfit („The Photogram" 1903, S. 351).

Gleichzeitiges Entwickeln und Fixieren.

Thorne Baker griff die Idee des gleichzeitigen Entwickelns und Fixierens von Trockenplatten wieder auf. Man erhält gute Resultate, wenn man Entwicklersubstanzen benutzt, welche kaustische Alkalien vertragen, z. B. Hydrochinon, Edinol (Pyrogallol und Amidol sind hierbei ausgeschlossen). Als typisches Rezept könne gelten: 200 ccm

Wasser, 20 g Fixiernatron, 10 g Aetzkali, 3 g Kaliummetabisulfit, wozu man kurz vor dem Gebrauch 2 g Hydrochinon auflöst. Oder: 200 ccm Wasser, 20 g Fixiernatron, 2 g Aetzkali, 10 g Soda, 3 g Kaliummetabisulfit und 2 g Edinol — Zusatz von Bromkalium wirkt als Verzögerer. — Die Entwicklung erfolgt sehr rasch, die Expositionszeit ist kurz und die Gradation eine gute, und zwar zarter als mit Normal-Eisenoxalatentwickler („Brit. Journ. Phot.“ 1904, S. 128).

Kombinierte Entwicklung und Fixierung von Bromsilbergelatineplatten. Gewisse Entwickler, z. B. Brenzkatechin (siehe Eders „Ausf. Handb. d. Phot.“, Bd. 3, 5. Aufl., S. 517) gestatten den Zusatz von viel Fixiernatron, so daß solche Gemische zuerst entwickelnd und in demselben Bade dann fixierend wirken. Thorne Baker zeigt, daß auch Entwickler aus 2 Teilen Edinol, 3 Teilen Kaliummetabisulfit, 10 Teilen Natriumsulfit, 20 Teilen Soda, 200 Teilen Wasser, 4 Teilen Aetznatron, 40 bis 50 Teilen Fixiernatron sich zum gleichzeitigen Entwickeln und Fixieren anwenden ließen; Aetznatron ist in diesem Gemische notwendig für das Gelingen („Brit. Journ. Phot.“ 1904, S. 129).

In der „Londoner Photographischen Gesellschaft“ entspann sich eine Debatte über Bakers kombiniertes Entwicklungs- und Fixierbad; John Spiller, Bennett u. a. sprachen sich dagegen aus („The Photogr. Journ.“ 1904, Bd. 44, S. 6).

Gleichzeitiges Entwickeln und Fixieren von Trockenplatten war bereits vor mehreren Jahren Gegenstand von Versuchen: Man versuchte einen stark fixiernatronhaltigen Brenzkatechinentwickler für diesen Zweck in die Praxis einzuführen — allerdings mit wenig Erfolg (vergl. Eders „Photographie mit Bromsilbergelatine“, 5. Aufl., 1903, S. 517). J. J. Pigg versucht zu demselben Zwecke, einen Pyrogallol-Ammoniakentwickler mit Cyankalium zu vermischen. Cyankalium aber wirkt als Verzögerer beim Entwickeln und Fixieren so rasch, daß die Negative dünn wurden. Am besten erwies sich ein Pyrogallol-Amidolentwickler, z. B.: 3 Teile Pyrogallol, 3 Teile Amidol, 480 Teile gesättigte Natriumsulfitlösung, 960 Teile gesättigte Sodalösung, eine Spur Ammoniak und 480 Teile gesättigte Cyankaliumlösung. Dieser Entwickler gibt kräftige Negative, bevor das Fixieren im Cyankalium beendigt ist. Pigg erwähnt, daß diese Methode wohl brauchbare Negative liefert, daß es aber fraglich sei, ob die kombinierte Entwicklung und Fixierung Vorteile vor dem jetzt üblichen Manipulationen biete („Brit. Journ. Phot.“ 1904, S. 87).

Tageslicht-Entwickler.

Mit roten Farbstoffen gefärbte Entwicklerflüssigkeiten. Der Zusatz von roten Farbstoffen zu Entwicklerflüssigkeiten macht dieselben in einem gewissen Grade geeignet zur Entwicklung am Tageslicht. Von diesen Verfahren wurde über das Coxin (siehe dieses „Jahrbuch" 1903, S. 147) am meisten geschrieben und manches pro und contra gesagt.

Der unter Coxin in den Handel gebrachte Teerfarbstoff (Croceïnscharlach 3 B), welcher, dem Entwickler zugesetzt, eine Rotfärbung bewirken und dadurch die Entwicklung am Tageslicht ermöglichen soll, erweist sich als nicht haltbar. Selbst in gut verschlossenen blechernen Coxinbüchsen erfolgte Zersetzung: schwacher Bodensatz und daneben wasserhelle Flüssigkeit, „gewiß eine nette Ueberraschung für die armen Coxin-Agenten, die Tausende von Flaschen abnehmen mußten", bemerkt E. W. Büchner („Phot. Rundschau", Februar 1904, 3. Heft, Vereinsnachrichten).

Ueber Anwendung des Coxinverfahrens zum Entwickeln von Filmspulen siehe „Phot. Mitt." 1903, Heft 14; „Kleine Chronik", S. 108).

Ueber „Entwicklung bei Tageslicht" (mit Chrysosulfit) schrieben A. und L. Lumière und Seyewetz auf S. 29 dieses „Jahrbuches".

Das Chrysosulfit besteht (a. a. O.) aus Magnesiumpikrat + Natriumsulfit. Im „Phot. Wochenbl." 1904, S. 31 wird darauf aufmerksam gemacht, daß Pikrate hellgelb sind und ultraviolettes Licht durchlassen. Hierzu bemerkt (a. a. O.) Seyewetz: Die Farben des Magnesiumpikrats und des Chrysosulfits sind sehr verschiedene Nuancen. Das Magnesiumpikrat gibt eine hell orangegelbe Lösung, während das Chysosulfat, d. h. eine Mischung von Magnesiumpikrat und Natriumsulfit eine orangerote Lösung gibt, die die ultravioletten Strahlen absorbiert. Wenn man die beiden Lösungen nebeneinander vergleicht, so findet man, daß die Farben sehr voneinander abweichen. Die Natur der farbigen Verbindung, die bei der Mischung von Magnesiumpikrat mit Natriumsulfit entsteht, konnte aus Zeitmangel noch nicht festgestellt werden.

Harmann & Schulze in Rabenau bei Dresden bringen unter dem Namen „Phenoleïn" eine Farbstofflösung in den Handel, welche, dem Entwickler zugesetzt, diesen inaktinisch orangerot färbt, so daß man am Tageslicht entwickeln kann (1903).

A. Süß berichtete im Verein für Amateurphotographie in Elberfeld über Rosolsäure und Phenolphtaleïn als Zusatz

zum Entwickler. Unter Zuhilfenahme eines Gummimantels, welcher als Ersatz der „Lichtschleuse“ diente, wurde eine belichtete, hochempfindliche Perutz-Platte in eine schwarze „Iltz“-Patentschale befördert, in welcher sich ein Entwickler folgender Zusammensetzung befand: 100 g Wasser, 40 g Soda, kristallisiert, 0,2 g Rosolsäure, roh (1 kg kostet etwa 5 Mk.), und 0,1 g Phenolphtaleïn, 25 g Natriumsulfit, 3 g Edinol, 100 g Wasser („Phot. Rundschau“ 1903, Heft 10, Vereinsnachrichten).

Der „Geka-Tageslicht-Entwickler“ von G. Krebs in Offenbach a. M. ist ein mit inaktinischen Farbstoffen versetzter Entwickler, welcher die wirksamen Lichtstrahlen verschluckt, so daß die darin befindlichen Platten bei diffusem Tageslicht oder Lampenlicht entwickelt werden können („Phot. Rundschau“ 1903, S. 195). [Vergl. über ähnliche Verfahren dieses „Jahrbuch“ 1903, S. 147.]

Gradation und Verzögerung beim Entwickeln.

Zur „Frage nach der Wirkung der Bromide auf den Entwickler“ siehe R. Abegg S. 65 dieses „Jahrbuches“.

Eder empfiehlt Pyrogallol-Soda-Entwickler mit sehr viel Bromkalium für sehr stark überexponierte Platten (siehe S. 448 dieses „Jahrbuches“).

Ueber verzögerte Entwicklung mit wenig Alkali siehe weiter unten.

Für überexponierte Platten bringt Edwards folgenden Pyrogallol-Soda-Entwickler in Vorschlag. Lösung A: 1000 ccm Wasser, 38 g Kaliummetabisulfit und 38 g Pyrogallol. Lösung B: 1000 ccm Wasser, 310 g kristallisierte Soda und 75 g Bromkalium. Zum Entwickeln werden gleiche Teile der Lösungen A und B gemischt. Man beginnt die Entwicklung mit einem gewöhnlichen Pyrogallolentwickler von normaler Zusammensetzung. Erweist sich die Platte als zu stark überexponiert, so gießt man den Normalentwickler sofort ab und den oben angegebenen Entwickler darüber. Die Platte, die bei der Weiterentwicklung mit der Normallösung flau bleiben würde, erhält nunmehr genügend Kraft und Brillanz.

Entwicklung mit wenig Alkalien.

John Bartlett erörtert die übrigens allbekannte Frage, wie man Platten von unbekannter Exposition entwickeln könne und empfiehlt, die Entwicklung mit wenig Alkali im Entwickler zu beginnen und den Alkaligehalt erst zu vermehren, wenn die Unterexposition deutlich erkennbar ist. [Das ist ein Vorgang, der schon zur Zeit der Kollodiumplatten

bekannt war und seit 20 Jahren bei Gelatine-Trockenplatten ausgeübt wird] („Photographic News" 1903, S. 312).

Houdaille untersuchte den Einfluß der Temperatur und Entwicklungsdauer auf die Dichte der Platten, ähnlich wie es Eder in seinem System der Sensitometrie getan hat. Er findet, daß man mit ein und demselben Entwickler (ohne Aenderung der Zusammensetzung) durch Variation von Temperatur und Zeitdauer die Entwickler-Belichtungsdifferenzen von 1 bis 16 ausgleichen kann; bei Zusatz von Bromid ist der Spielraum der Belichtung 1 zu 64 („Bull. Soc. franç." 1903, S. 258).

Bekanntlich vertritt Alfred Watkins in England die Ansicht, daß man durch bloße Variation und genau kontrollierte Entwicklungs*dauer* gute Negative von entsprechendem Charakter erzielen könne; er konstruierte sein „Eikronometer", welches die Zeitkontrolle des ersten Erscheinens und der beendigten Entwicklung gestattet u. s. w. Henry W. Bennett wendet sich energisch gegen diese Anschauung und führt aus, daß die beste Art zum Entwickeln die im Bedarfsfalle geänderte Zusammensetzung des Entwicklers (Verdünnung, mehr oder weniger Alkali, Zusatz von Verzögerern während der Entwicklung) sei; der tüchtige Operateur, welcher auf erstklassige Negative etwas hält, wird die Platte individuell entwickeln und nicht mit ein und demselben Entwickler arbeiten, da das verschieden lange Entwickeln nicht jede Art von Modulation gebe („Brit. Journ. Phot." 1903, S. 577).

Korrektur der Gradation von Bromsilberbildern durch Behandeln der belichteten Bilder vor dem Entwickeln mit Chromaten und Permanganaten. J. Sterry beobachtete, daß man die Gradation von Bromsilberbildern abändern kann, wenn man sie nach dem Belichten mit einer „dem Entwickler antagonistischen Substanz" behandelt und dann erst entwickelt. Solche Substanzen sind Bichromate, Chromsäure, Permanganate u. s. w. Sehr schöne Gradation erhält man, wenn z. B. die Bromsilbergelatinepapiere nach dem Belichten auf die Dauer von zwei Minuten in eine verdünnte Kaliumbichromatlösung (1 : 1000) getaucht, dann in einer Tasse mit Wasser oberflächlich abgespült und wie gewöhnlich entwickelt werden. Noch zarter entwickeln sich gewisse Bromsilberpapiere, wenn man die Kaliumbichromatlösung in einer Konzentration 1 : 100 verwendet. — Bei Herstellung von Laternbildern ist ein ähnlicher Effekt zu bemerken, aber er ist weniger auffällig („Photography" 1904, S. 94).

Der Einfluß der Temperatur des Entwicklers und der Belichtungsdauer auf die Beschaffenheit des Bildes. Houdaille („Bull. Soc. Franç. Phot.“ 1903, S. 256) hat durch Versuche, die sich auf mehr als 3000 Platten und die meisten Plattensorten des Handels erstrecken, festzustellen gesucht, wie man zu verfahren hat, wenn man durch ein glückliches Zusammentreffen von Umständen ein gutes Negativ erhielt und man bei weiteren Aufnahmen gleich gute Ergebnisse zu erlangen wünscht. Abgesehen von der Beschaffenheit des Aufnahmegegenstandes selbst vermögen dabei zwei Hauptursachen das Ergebnis wesentlich zu modifizieren, nämlich die Temperatur des Entwicklers und die Belichtungsdauer. Diese beiden Ursachen lassen sich messen oder abschätzen durch die Zeit, welche bis zum Erscheinen des Bildes vergeht und die Gesamtdauer der Entwicklung. Was den Einfluß der Temperatur anbetrifft, so hat eine Abweichung von 1 Grad in der Temperatur des Entwicklers eine Abweichung von 5 Prozent im umgekehrten Sinne sowohl beim Erscheinen des Bildes, als auch bei der Gesamtdauer der Entwicklung zur Folge, vorausgesetzt, daß die Temperatur sich innerhalb der Grenzen von 10 und 25 Grad C. bewegt. Wenn man also die für einen Entwickler von 15 Grad C. erforderliche Zahl als Einheit annimmt, so hat man nur so viel mal 5 Prozent abzuziehen, bezw. hinzuzuzählen, als der Unterschied in Graden beträgt. Beispiel: Man entwickelt die eine Hälfte der Platte bei 15 Grad und beobachtet:

Dauer des Bilderscheinens . . 60 Sekunden,
Gesamtdauer . . . . 300 „

Hierauf entwickelt man die andere Hälfte bei 23 Grad und muß nun, nach dem oben Gesagten, von den vorher erhaltenen Zahlen $8 \times 5 = 40$ Prozent abziehen:

Dauer des Bilderscheinens . . 36 Sekunden,
Beendung der Entwicklung . . 180 „

Das Ergebnis dieser zweiten Entwicklung wird dann von demjenigen der ersten nur wenig verschieden sein. Die Belichtungsdauer, bezw. der Betrag der Unter- oder Ueberbelichtung läßt sich in ähnlicher Weise gleichfalls ziemlich genau abschätzen, namentlich bei Verwendung von langsam arbeitenden Entwicklern. Die Zeit bis zum Erscheinen des Bildes schwankt nämlich in diesem Falle mit jeder Verdoppelung der Belichtungsdauer um 15 Prozent. Wenn bei einer richtig belichteten Platte das Bild in 100 Sekunden erschien, so erfordert demnach eine $^1/_2$ mal unterbelichtete Platte 115 Sekunden und eine zweimal überbelichtete Platte 85 Sekunden bis zum Erscheinen des Bildes. Bei der Beurteilung des Erscheinens

legt man (bei einer Landschaft) besser nicht den Himmel, sondern den Hauptgegenstand zu Grunde. Für die Gesamtdauer der Entwicklung gelten folgende Regeln:

Unterbelichtet $^1/_4$ mal: Verlängerung der Dauer um 50 Proz.,
" $^1/_2$ mal: " " " " 15 "
Normale Belichtung: Dauer 1.
Ueberbelichtet zweimal: Abkürzung der Dauer um 5 Proz.
" viermal: " " " " 10 "

Bei Beobachtung dieser Regel erhält man Abdrücke, die in Bezug auf Tonabstufung einander sehr gleichen. Auch in Bezug auf den Spielraum beim Belichten machte Houdaille genaue Angaben. Wenn man den Entwickler nicht abändern und trotzdem nahezu übereinstimmende Abdrücke zu erhalten wünscht, so darf die Ueberbelichtung nicht das Zweifache und die Unterbelichtung nicht die Hälfte des Normalen überschreiten. Der Spielraum schwankt demnach in diesem Falle zwischen 1 und 4. Begnügt man sich dagegen mit Bildern, die einander nicht gleichen, aber doch verwendbar sind, so kann man diese Zahlen verdoppeln, und der Spielraum schwankt dann zwischen 1 und 16. Modifiziert man den Entwickler durch Zusatz von Bromsalz, so kann man diese Zahlen bei Ueberbelichtung vervierfachen; der Spielraum ist dann = 1 : 64 („Phot. Rundschau" 1903, S. 200).

Entwicklung eines Bildes auf Bromsilbergelatine. Sistieren der Entwicklungsfähigkeit und Einkopieren von Wolken mit neuerlicher Entwicklung. W. de W. Abney stellte Entwicklungsbilder auf Bromsilberpapier her; er entwickelte hierbei eine normale Landschaft, wusch den Entwickler aus, behandelte mit verdünnter Salzsäure (1 : 80), wobei eventuell noch vorhandene entwicklungsfähige Reste des belichteten Bromsilbers zerstört und das Bromsilber wieder fähig wurde, neuerlich ein latentes Lichtbild aufzunehmen; Abney kopierte dann einen Wolkenhimmel ein, entwickelte neuerdings, wobei nun die Wolken im Entwickler sich schwärzten, das entwickelte Landschaftsbild aber nicht weiter sich fortentwickelte, sondern stehen blieb; dann erst wurde fixiert („Photography" 1903, S. 513).

Fixieren. — Zerstören von Fixiernatron. — Kopieren von unfixierten Negativen.

Als Fixiernatron-Zerstörer (Beseitigung der letzten Spuren vom Fixieren in photographischen Schichten) rekapituliert Thomas Bedding in „The Brit. Journ. Phot.

Almanac" (1904, S. 1063) folgende bereits bekannte Methoden: verdünntes Wasserstoffsuperoxyd (1:40); eine Lösung von 1 Teil fein gepulvertem Baryumsuperoxyd, 1 Teil Eisessig und 4 Teile Wasser; 1 Teil Ammoniumpersulfat, 2 Teile Soda und 200 Teile Wasser; Kaliumperkarbonat 1:200 oder die bekannte angesäuerte Alaunlösung.

Als Fixiernatron-Zerstörer wirken Persulfate[1]) unter Zusatz von alkalisch reagierenden Substanzen; das Alkali wirkt dem Abschwächen des Silberbildes durch das Persulfat entgegen, wie bereits Hauberrisser (dieses „Jahrbuch" für 1902, S. 557) und insbesondere Lumière und Seyewetz (dieses „Jahrbuch" für 1903, S. 509) nachwiesen. Diese Beobachtungen haben sich andere Fabrikanten zu nutze gemacht und bringen unter verschiedenen Namen als moderne Geheimmittel alkalisches Kaliumpersulfat u. s. w. zu demselben Zwecke in den Handel.

Ein Fixiersalz-Zerstörer wurde von der Firma Bayer in Elberfeld in den Handel gebracht, und zwar anfangs als Geheimmittel. Die „Phot. Corresp." (1904, S 95) tadelte dies und bemerkte, daß das Vertrauen des photographischen Publikums wesentlich zu dem Präparate steigen würde, wenn die Zusammensetzung und chemische Wirkungsweise bekannt gemacht würde. Da wurde nunmehr publiziert („Phot. Mitt." 1904, Bd. 41, S. 106), daß der Fixiernatron-Zerstörer Bayer Kaliumpersulfat, gemischt mit ein wenig Soda (zur Abstumpfung kleiner Reste vorhandener Säure), sein soll. Die Reaktionsgleichung auf Fixiernatron ist nach dieser Angabe: $2\,Na_2S_2O_3 + 2\,KSO_4 = Na_2S_4O_6 + K_2SO_4 + Na_2SO_4$.

Ueber die Oxydation des Fixiernatrons stellte G. Sedlaczek Versuche an; er klärte strittige Fälle auf, so z. B. die Ansicht Hauberrissers, welcher die Verwendbarkeit des Ammoniumpersulfats als Fixiernatronzerstörer bestritt. Das Bestreben des Photochemikers ist darauf gerichtet, ein Mittel zu finden, welches das Natriumthiosulfat in möglichst kurzer Zeit bis zum Sulfat und zur Schwefelsäure oxydiert, ohne das Silberkorn auch nur im geringsten anzugreifen. Für den Verlauf der Oxydation stellt Sedlaczek folgende Formel auf: $Na_2S_2O_3 + 2\,O_2 + H_2O = Na_2SO_4 + H_2SO_4$.

1. Kaliumpermanganat in neutraler Lösung oxydiert Fixiernatron zu Salzen der Polythionsäuren und Sulfate nach folgenden Formeln:

$$6\,Na_2S_2O_3 + 2\,KMnO_4 + 4\,H_2O$$
$$= 3\,Na_2S_4O_6 + 2\,MnO_2 + 6\,NaOH + 2\,KOH$$

1) Vergl. auch Eders „Ausf. Handb. d. Phot" 1903, 5. Aufl., S. 529.

und $$3 Na_2S_2O_3 + 8 KMnO_4$$
$$= 3 Na_2SO_4 + 3 K_2SO_4 + 4 MnO_2 + 2 KOH + H_2O.$$

2. Kaliumpermanganat in saurer Lösung oxydiert das Fixiernatron energischer. Es bildet sich hierbei leicht Mangansuperoxyd, jedoch entstehen keine Polythionsäuren, sondern es schreitet die Oxydation fast vollständig bis zur Schwefelsäure vor.

3. In alkalischer Lösung oxydiert das Permanganat das Fixiernatron zu Polythionsäuren nebst Schwefelsäure.

4. Natriumsilberthiosulfat ($Ag_2S_2O_3 \cdot 2 Na_2S_2O_3$) ist gegen Oxydationsmittel beständiger als Natriumthiosultat (Fixiernatron). Es entsteht eine komplizierte Reaktion; es gehen Polythionsäuren, sowie Schwefelsäure in die Lösung und ein unlösliches Silbersalz, welches aber nicht Schwefelsilber ist.

5. Wirkung von Kaliumpermanganat auf das metallische Silberbild; es tritt bekanntlich bald Abschwächung ein, wobei ein wenig Silber in Lösung geht und Mangansuperoxyd an den Bildstellen niedergeschlagen wird, jedoch bleibt auch noch eine unlösliche Silberverbindung dem Manganniederschlag beigemengt („Phot. Corresp." 1904, S. 65 u. 158).

Kopieren von unfixierten Negativen.

Verbesserung unterexponierter Negative durch Herstellen von Duplikatnegativen nach dem unfixierten Originalnegativ. Nach Renger-Patzsch in Dresden erhält man die besten Resultate nach unterexponierten Negativen, wenn man diese nur entwickelt, gut wäscht, nicht fixiert, sondern bloß mit Formalinbädern (1:500) härtet (5 Minuten langes Baden). Dann wäscht man wieder, preßt auf die nasse Oberfläche ein Blatt Bromsilberfilm an und macht auf diese Weise bei Lampenlicht mehrere Diapositive bei verschiedenen Belichtungszeiten. Vom besten dieser Diapositive kopiert man dann ein Duplikatnegativ, welches aber ausfixiert wird. Durch diesen Vorgang soll die Gradation des Originals besser gewahrt bleiben („Apollo" 1903, S. 151).

Unfixierte Negative. Die zartesten Lichteindrücke, so schreibt „Photography" 1903, S. 121, werden vom Entwickler nicht zu metallischem Silber reduziert, sondern zu niederen Verbindungsstufen des Silbers, die sich im Fixierbade auflösen und dadurch das „Zurückgehen" des Bildes veranlassen. Um diese Details zu erhalten, sollte man zarte Negative nicht fixieren, sondern gut waschen, mit Formalin gerben und trocknen. — Dazu bemerkt J. Gaedicke im „Phot. Wochenbl." 1903, S. 285: Die Tatsache, daß bei der Entwicklung niedere Verbindungsstufen des Silbers entstehen,

ist noch nicht experimentell nachgewiesen; es kann auch sehr fein verteiltes Silber sein, das sich im Fixiernatron auflöst unter Beihilfe des Sauerstoffs der Luft. Auch scheint es bedenklich, unfixierte Negative bei Tageslicht zu kopieren. Da Bromsilber am Lichte schiefergrau wird, so können, wenn es auch keinen sehr tiefen Ton annimmt, die zarten Details, die man erhalten will, in dem entstehenden grauen Schleier untergehen.

Entfernung von Gelbschleier und Silberflecken.

Dichroïtischer Schleier.

Am Berliner Kongreß für angewandte Chemie sprach Seyewetz aus Lyon über die Zerstörung des sogen. dichroïtischen Schleiers. Er teilte die Resultate seiner, in Gemeinschaft mit den Brüdern Lumière gemachten Studien über dichroïtischen Schleier mit. Dieser Schleier entsteht meistens bei Anwendung von Lösungsmitteln für Bromsilber im Entwickler; es entsteht sogen. Collargol, das ist eine Verbindung von colloïdalem Silber mit Gelatine. Eine Art von oberflächlichem dichroïtischen Schleier entsteht mitunter beim Fixieren, wenn Spuren von Sulfit und einem Reduktionsmittel, wie Amidol, zugegen sind. Zur Zerstörung dieses Schleiers dient: 1. Behandeln der Negative mit Ammoniumpersulfat und Fixieren in Natriumbisulfit. 2. Umwandeln des Silberbildes in Schwefelsilber durch naszierenden Schwefelwasserstoff, wie er beim Mischen von Fixiernatron und Zitronensäure entsteht (ähnlich wirkt Schwefelwasserstoffwasser oder verdünntes Schwefelammonium). 3. Behandlung der Negative mit neutraler Kaliumpermanganatlösung (1:1000) und nachfolgend mit Bisulfitlösung zur Entfernung des entstandenen Niederschlages von Mangansuperoxyd. Die erstgenannte Methode ist nur anwendbar für dichroïtischen Oberflächenschleier, der beim Fixieren entstand; die beiden letzteren Methoden sind Gegenmittel gegen tiefer liegenden Schleier, wie er beim Entwickeln entsteht. Dr. Seyewetz legte gelungene Proben seines Prozesses dem Kongresse vor. Professor R. Namias in Mailand bemerkte hierzu, daß er schon am Pariser Kongreß 1900 aufmerksam gemacht habe, man könne Gelbschleier durch Kaliumpermanganat und Essigsäure zerstören. Daß ammoniakalische Persulfatlösung den dichroïtischen Schleier zerstöre, habe Namias in der „Revue Suisse de la Phot." publiziert. Ebenso könne man den Schleier zerstören, wenn man Negative mit Quecksilberchlorid

bleicht, den Schleier mit Permanganat zerstört und dann das Bild wieder durch Reduktionsmittel schwärzt (reduziert) („Phot. Corresp." 1903, S. 454; „Bull. Assoc. Belge Phot." 1903, S. 396; „Zeitschr. f. wiss. Phot." 1903, S. 195).

Ueber den dichroïtischen Schleier haben wir auf S. 393 dieses „Jahrbuchs" die Untersuchungen von Lüppo-Cramer erwähnt.

R. E. Liesegang faßte, angeregt von Lumière und Seyewetz, im „Phot. Wochenbl." 1903, S. 409, die Ergebnisse seiner während der Jahre 1895 bis 1901 angestellten Versuche über Rotschleier im folgenden zusammen: Dieser aus äußerst fein — wahrscheinlich molekular — verteiltem metallischen Silber bestehende Schleier kann nur dann auftreten, wenn ein lösliches Silbersalz innerhalb der Gelatineschicht reduziert wurde. Es kann also daran schuld sein: a) Eine Emulsion mit einem Gehalt an löslichem Silbersalz. b) Gegenwart von Lösemitteln für Halogensilber im Entwickler (unterschwefligsaures Natron, Ammoniak u. s. w.). c) Gegenwart von Entwicklerresten im Fixierbade.

Dichroïtischer Schleier soll nach Chesterman entstehen, wenn man eine Bromsilberemulsion mit beträchtlichem Zusatz von Jodsilber vermischt und verarbeitet („Brit. Journ. Phot.", 9. Oktober 1903). Nach J. J. Acworth ist dies darauf zurückzuführen, daß *AgJ* schwer in Fixiernatron fixiert und bei zu kurzer Fixierdauer in der Schicht als eine Art Schleier zurückbleibt, fixiert man aber genügend lange, so geben Jodbromsilberemulsionen, selbst mit 7 Proz. Gehalt an *AgJ* (vom gesamten Silberchlorid gerechnet) keinen solchen Schleier („Brit. Journ. Phot." 1903, S. 847).

Zur Entfernung von Silberflecken aus Gelatinenegativen empfiehlt Harold Baker folgende Methode. Es wird zuerst die harte Oberfläche des Flecks durch vorsichtige Anwendung von Bimssteinpulver, das man auf der Spitze eines Wischers gebrauchen kann, durch leichtes Reiben entfernt und dann das Negativ in eine frische Lösung von Fixiernatron von der gewöhnlichen Stärke gelegt. Ein neu entstandener Fleck verliert sich in einigen Minuten, alte bedürfen der Stunden. Das Negativ ist hierdurch keinem Schaden ausgesetzt. Ohne die Vorbereitung der Oberfläche mit dem Bimssteinpulver nützt das Mittel nichts. Es genügt für neu entstandene Flecke, die man durch das Anheften des Papiers beim Kopieren bemerkt hat, dieselben mit dem Retouchiermesser unter scharfer Lupe zu entfernen. Die Schicht ist in solchen Fällen noch nicht angegriffen und sind

die Papierschichtteile ohne Verletzung der Plattenschicht leicht wegzuschaben. Man hüte sich bei der Besichtigung der Kopie im Rahmen zu sprechen, zu husten oder gar zu niesen! („Lechners Mitt." 1904, S. 29; „Amat.-Phot.")

Verstärken.

Ueber Verstärkung mit Quecksilberchlorid und darauffolgendem Schwärzen mit sauren Sulfiten siehe S. 83 dieses „Jahrbuches".

Der Agfa-Verstärker besteht bekanntlich der Hauptsache nach aus Quecksilberrhodanid (vergl. Eder, „Photographie mit Bromsilbergelatine", 5. Auflage, 1903, S. 540); H. Großmann studierte die chemischen Eigenschaften der hierbei in Betracht kommenden Rhodanide („Zeitschr. f. anorganische Chemie", Bd. 37, S. 411; „Chem. Centralbl." 1904, S. 160).

Die Quecksilberverstärkung von Negativen wird meistens durch Bleichen derselben in Quecksilberchlorid und Bromkaliumlösung und darauffolgendes Schwärzen mit Natriumsulfit oder Ammoniak bewirkt. R. Namias findet, daß man eine viel ausgiebigere Verstärkung erhält, wenn man in einem Bade von 2 Teilen Quecksilberchlorid, 1 Teil Bromkalium und 100 Teilen Wasser in der üblichen Weise bleicht, mit Wasser abspült und dann mit einer Lösung von 80 ccm Wasser, 10 ccm Ammoniak und 10 g kristallisiertes Natriumsulfit schwärzt. Während die ältere Schwärzungsmethode mit Ammoniak allein infolge ungenügenden Auswaschens des Quecksilberchlorids leicht weiße Flocken von Chlorquecksilberamid bildet, gibt das Gemisch von Ammoniak + Sulfit fast dieselbe Undurchsichtigkeit wie Ammoniak allein, erzeugt aber weder Flocken noch Schleier und ist viel ausgiebiger als Natriumsulfit für sich allein („Phot. Almanac" 1904, S. 29).

Quecksilberverstärkung. A. Haddon weist in einer längeren Abhandlung („Photography" 1904, S. 229) nach, daß Bromsilbergelatine-Negative, welche mit Quecksilberchlorid gebleicht, dann gewaschen und geschwärzt werden, stets in der Gelatineschicht Quecksilber festhalten; diese Verbindung der Gelatine mit Quecksilberchlorid ist so hartnäckig, daß selbst das Waschen mit verdünnter Salzsäure oder Salpetersäure das Quecksilbersalz nicht entfernt. Nach Haddon ist dieser in der Gelatineschicht verbleibende Rest von Quecksilberverbindungen eine Ursache der Unbeständigkeit der mit Quecksilber verstärkten Trockenplatten-Negative.

E. Valenta untersuchte die chemischen Vorgänge beim Schwärzen des mit Sublimat gebleichten Silberbildes mittels Thiosulfaten. Um den bei der Schwärzung mit Natriumthiosulfat vor sich gehenden chemischen Prozeß näher zu studieren, behandelte er ein durch Fällen äquivalenter Mengen von Silbernitrat und Mercuronitrat mit Salzsäure erhaltenes Gemenge von $AgCl$ und $HgCl$ (der Chapman Jonesschen Verbindung $AgHgCl_2$ entsprechend) mit einer Auflösung von Natriumthiosulfat, wobei Schwärzung eintrat. Hat man sehr verdünnte Natriumthiosulfatlösungen verwendet und sofort abfiltriert, so erhält man als Schwärzungsprodukt ein Gemenge von Silberchlorid und metallischem Quecksilber. Verwendet man aber konzentrierte Thiosulfatlösungen oder läßt länger einwirken, so wird endlich alles Chlorsilber gelöst und es hinterbleibt metallisches Quecksilber. Wenn zu lange mit der Thiosulfatlösung behandelt wurde, enthält der schwarze Niederschlag außerdem noch geringe Mengen Schwefelsilber beigemengt, welche durch Zersetzung des Doppelsalzes (Silbernatriumthiosulfat) entstanden sind. Die Reaktion verläuft also nach folgenden Gleichungen:

$$Ag_2Hg_2Cl_4 + Na_2S_2O_3 = Hg + HgS_2O_3 + 2\,NaCl + 2\,AgCl$$

und $$2\,AgCl + 3\,Na_2S_2O_3 = Ag_2S_2O_3 \cdot 2\,Na_2S_2O_3 + 2\,NaCl.$$

Eine ausgiebigere Verstärkung wird durch Schwärzung unter Verwendung von Natriumaurothiosulfat, ferner mit einer Lösung von Bromsilber in Natriumthiosulfatlösung. Im ersteren Falle dürfte die Umsetzung des Goldnatriumthiosulfates mit dem Quecksilberchlorür unter Bildung eines Aurisalzes vor sich gehen, das eine nur geringe Haltbarkeit besitzt und sich unter Goldabscheidung zersetzt; das mit Natriumaurothiosulfatlösung geschwärzte Bild besteht aus Gold, Quecksilber und variablen Mengen von Silberchlorid. Im letzteren Falle zeigten Valentas Versuche, daß bei Einwirkung von Bromsilbernatriumthiosulfatlösung auf Hg_2Cl_2 das Schwärzungsprodukt aus Quecksilber, Silber und Bromsilber bestand. Die quantitative Untersuchung ergab ein Verhältnis von Quecksilber zu Silber und Bromsilber wie $3\,Hg : 4\,Ag : 5-6\,AgBr$. Es zeigte sich aber, daß der Gehalt an Bromsilber je nach Dauer der Einwirkung der Schwärzungslösung veränderlich ist. Aehnliche Resultate erhält man, wenn man das der Formel $AgHgCl_2$ entsprechende Gemenge von Mercurochlorid und Silberchlorid mit der Silbernatriumthiosulfatlösung behandelt. In diesem Falle enthält das Schwärzungsprodukt außer Silber, Quecksilber und Bromsilber noch je nach der Einwirkungsdauer des Schwärzungsmittels und je nachdem die Umwand-

lung des *AgCl* durch das in der Schwärzungsflüssigkeit vorhandene Bromnatrium in *AgBr* eine mehr oder weniger vollständige war, variable Mengen von Chlorsilber. Valenta fand ferner, daß man durch Behandlung des gebleichten Silberbildes mit Bleinatriumthiosulfatlösung eine ausgiebige Schwärzung herbeiführen könne. Das Schwärzungsprodukt enthält in diesem Falle metallisches Quecksilber, wie es bei Einwirkung von Natriumthiosulfat auf das Gemenge von *AgCl* und *HgCl* abgeschieden wird, Sulfide und daneben wechselnde Mengen von Bleithiosulfat und Chlorsilber („Phot. Corresp." 1903, S. 302).

Wichtige Untersuchungen über das Verhalten von Quecksilberchlorid und verschiedenen anderen Merkuri- und Merkurosalzen stellte Miles S. Sherrill an (siehe „Zeitschr. f. phys. Chemie 1903, Bd. 43, Heft 6, S. 705). Er bespricht die Löslichkeit der Quecksilbersalze, die Löslichkeitserhöhung der Merkurihaloïde durch die Alkalihaloïde und konstatiert die bekannte Tatsache, daß sich alle Merkurisalze in wässerigen Lösungen in metallisches Quecksilber und das entsprechende Merkurisalz zersetzen.

Wird eine Platte mit Jodquecksilber-Jodkalium verstärkt, so muß sie nachher gut gewaschen und mit alkalischen Entwicklern behandelt werden (wie Gebr. Lumière vorschreiben), um haltbar zu sein. Das Behandeln mit Natriumsulfitlösung ist ungenügend, weil die mit Jodquecksilber verstärkten Negative trotz Sulfitbad ganz unhaltbar bleiben, Flocken bekommen und mit der Zeit ausbleichen (P. v. Janko, „Apollo" 1904, S. 34).

Uranverstärker.

Der gewöhnliche Uranverstärker setzt sich bekanntlich aus Kaliumferricyanid und Urannitrat zusammen. Außerdem werden der Mischung der Lösungen der beiden Salze kleine Mengen Eisessig hinzugefügt; letzterer Körper soll das Auftreten eines roten Schleiers verhindern. Gewöhnlich erfüllt aber der Eisessig diese Forderung nicht, sondern übt sogar noch einen ungünstigen Einfluß auf die Gelatine aus. L. J. Bunell hat nun konstatiert, daß man zur Erzielung besserer Resultate anstatt des Eisessigs Wein-, Oxal- oder andere organische Säuren verwenden kann. Der Grund hierfür wird von Bunell folgendermaßen präzisiert: Der Vorgang bei der Verstärkung einer silberhaltigen Gelatineschicht mit Urannitrat und Kaliumferricyanid kann durch folgende Formeln ausgedrückt werden:

I. $4\,K_3Fe(CN)_6 + 4\,Ag = 3\,K_4Fe(CN)_6 + Ag_4Fe(CN)_6$.

II. $K_4Fe(CN)_6 + 2\,UO_2(NO_3)_2 = (UO_2)_2Fe(CN)_6 + 4\,KNO_3$.

III. $2(UO_2)_3(Fe(NC)_6)_2 + 4\,Ag = 3(UO_2)_2Fe(CN)_6 + Ag_4Fe(CN)_6$.

Der letzteren dieser drei Reaktionen schreibt Bunell die Bildung des unangenehmen Schleiers zu. Das sehr unbeständige Uranferricyanid wird von dem Silber, welches sich an der Oberfläche des Negativs befindet, schnell reduziert, und der leichte Silberschleier wird durch einen roten undurchsichtigen ersetzt. Wenn man nun in die Mischung der Urannitrat- und Kaliumferricyanidlösungen eine genügende Menge Citronen-, Oxal- oder Weinsäure gibt, so wird man annehmen können, daß die Bildung des Uranferricyanids nicht vor sich geht. Es ist eine bekannte Tatsache, daß ein Niederschlag von Uransalzen durch verschiedene Reagentien verhindert oder verzögert wird. Der Grund hierfür liegt in der Bildung eines z. B. weinsauren Salzes des Urans, welchem man in diesem Falle die Formel geben kann:

$$COOH - CH \cdot OH - CH \cdot OH - CO \cdot O(UO)_2\,OH.$$

Folgendes Rezept wird nun zur praktischen Verwendung derartiger Verstärker empfohlen:

Wasser	100 ccm,
Citronensäure	2,5 g,
oder:	
Oxalsäure	1,5 g,
Urannitrat	1,0 „
Kaliumferricyanid	0,3 „

Die Einwirkung derartiger Lösungen geht bei gut gewaschenen Platten sehr schnell vor sich. Ist die gewünschte Verstärkung erreicht, so wäscht man in Wasser aus, welches durch einige Tropfen Citronen- oder Oxalsäure angesäuert worden ist. Die Lösung kann wieder verwendet werden, wird aber unbrauchbar, sobald durch Einwirkung des Lichtes eine Veränderung des roten Blutlaugensalzes eingetreten ist. Sollte die Verstärkung unregelmäßig vorgehen, d. h. Zonen entstehen, welche nicht der Verstärkungslösung zugänglich geworden sind, so ist bei Anwendung von Metallschalen, besonders aus Zink, die Ursache darin zu suchen, daß durch Gebrauch derartiger Schalen Metallsalze entstehen, welche die Bildung von Uranferrocyanid verhindern. Eine zehnprozentige Chlorzinklösung z. B. verhindert nicht nur jede Verstärkung, sondern wirkt sogar wie ein Abschwächer; es entsteht dann weißes Zinkferrocyanid und nicht die Verbindung, welche die Verstärkung dokumentiert. Bunell empfiehlt nun oben angegebene Verstärkerlösungen, da sie schleierlos arbeiten und

gut verstärken. Bromsilberpapiere erhalten durch diesen Verstärker einen angenehmen roten Ton, ohne irgend eine unangenehme Färbung der Weißen dadurch zu bekommen („Bull. de la Société Française“ 1903, S. 363; „Phot. Chronik“ 1903, S. 418).

Ueber „Mißerfolge beim Verstärken mit Uran“ siehe das Referat von Georg Hauberrisser auf S. 79 dieses „Jahrbuches“.

Bromierung oder Chlorierung von Silbernegativen. Die Ueberführung des metallischen Silbers in Bromsilber gelingt rasch durch Einwirkung von 7 Teilen zehnprozentiger roter Blutlaugensalzlösung und 3 Teilen zehnprozentiger Bromkaliumlösung. — Eine Lösung von 10 Teilen einprozentiger Kaliumpermanganatlösung, 75 Teilen dreiprozentiger Chlorammoniumlösung und 15 Teilen zehnprozentiger Salzsäure führt das Silberbild rasch in Chlorsilber über (E. Sedlaczek, „Atelier des Photographen“ 1903, S. 120).

J. S. Teape kommt auf die bekannte Tatsache zurück: daß Bromsilbergelatinenegative, welche mit einer Lösung von Kaliumbichromat + Salzsäure und Chlorkalium gebleicht (chloriert), dann z. B. mit Pyrogallol-Ammoniak wieder entwickelt werden, eine braune Färbung annehmen, welche beim Kopieren besser deckt und eine Art Verstärkung abgibt („Brit. Journ. Phot.“ 1904, S. 272).

R. A. Reiß empfiehlt das Verstärken vor dem Fixieren. Das entwickelte Negativ wird gut gewaschen, mit 5 Teilen Quecksilberchlorid, 5 Teilen Kochsalz, 5 Teilen Bromkalium und 100 Teilen Wasser gebleicht; hierauf mit demselben Entwickler geschwärzt, mit dem es entwickelt wurde, dann abgespült und im sauren Fixierbade fixiert. Die Verstärkung ist sehr ausgiebig. Die Methode wird von Baltin empfohlen („Phot. Wochenbl.“ 1903, S. 145).

Verstärken vor dem Fixieren wurde bereits von Haschek publiziert („Phot. Rundschau“ 1899, S. 196).

Abschwächen.

Ueber „Farmers Abschwächer“ berichtet C. Stürenburg auf S. 69 dieses „Jahrbuches“.

Partielles Abschwächen von Negativen durch Chlorieren oder Bromieren, Erzeugung von Schwefelsilber und Behandeln mit Farmers Abschwächer. Das fixierte und

gewaschene Silbernegativ wird in der vorhin angegebenen Weise chloriert oder bromiert, gewaschen, mit Schwefelammoniumlösung (1 : 20 oder 1 : 50) in Schwefelsilber umgewandelt. Führt man nur oberflächlich in Ag_2S über, so kann man schließlich mit Farmers Abschwächer (Fixiernatron und rotes Blutlaugensalz die restierenden Teile von Silber oder Chlorsilber auflösen und es resultiert ein weiches Negativ (E. Sedlaczek, „Atelier des Photographen“ 1903, S. 122).

Ammoniumpersulfat gibt nicht immer gleichmäßige Resultate beim Abschwächen, da dies vom Säuregehalt abhängt. Frische Lösung wirkt langsam, alte Lösung („in welcher der Säuregehalt zunimmt“) rascher. Es wird eine angesäuerte Lösung von 1 g Ammoniumpersulfat, 10 ccm verdünnte einprozentige Salpetersäure und 100 ccm gewöhnliches Wasser genommen. Nach erfolgter Abschwächung wird das Negativ 10 Minuten lang in eine 15 prozentige Natriumsulfitlösung gelegt, um das überschüssige Persulfat zu zerstören (Watmough Webster, „Brit. Journ. Phot.“; „Phot. Industrie“ 1904, S. 105).

Kopieren durch ein kombiniertes Negativ und ein Diapositiv, welche durch geringe Verschiebung Doppelkonturen geben. — Imitation von Reliefdrucken. — Kopieren von schwachen Negativen.

„Reliefkopieen“. In einer Vorlesung vor dem Kamera-Klub zu London legte J. W. Gordon ein Verfahren dar, mit Hilfe der Photographie Bilder zu erzeugen, die den Eindruck des Reliefs machen. Das Verfahren besteht darin, daß man ein Negativ und ein nach letzterem gefertigtes Diapositiv so übereinander legt, daß sie sich mit der Glasseite berühren, und nun durch diese beiden hindurch kopiert. Sind Positiv und Negativ gleich dicht und decken sie sich vollkommen, so erhält man kein Bild. Wenn dagegen beide verschieden dicht sind, so ergibt sich ein Bild, das von dem Unterschied in der Dichtigkeit des Positivs und des Negativs abhängt. Gordon machte die Beobachtung, daß ein starkes scheinbares Relief auftritt, wenn man die Bilder so übereinander legt, daß sie sich nicht genau decken. Durch mehr oder minder genaues Decken und durch verschiedene Dichtigkeit kann man sehr verschiedene Wirkungen hervorbringen. Die der „Photo Gazette“ vom 24. Februar 1904 beigegebenen Proben zeigen, daß unter Umständen eigenartige Wirkungen zu erzielen sind. Die Bilder machen den Eindruck, nicht als ob es Aufnahmen

nach der Natur, sondern nach flachen Reliefs wären. Dieser Eindruck wird dadurch hervorgerufen, daß durch ungenaues Decken der beiden Platten in der Kopie einseitig tiefe Schatten auftreten, wie bei einem Relief, welches nur von einer Seite Licht empfängt. Diese verschiedenen Mittel, mit welchen das Endresultat beeinflußt zu werden vermag, bieten wichtige Behelfe zur Erzeugung lebhafter Bilder bei sparsamer Anwendung von Licht und Schatten und zur Erlangung einer Gleichmäßigkeit des Tones, welche sehr harmonisch wirkt. Außerdem wird das Bild interessanter und einer Handzeichnung ähnlich („Phot. Rundschau" 1904, S. 118; „The Amateur Photographer" 1903, S. 372).

Kopieren von Negativen mit davon hergestellten Diapositiven behufs Erzielung weicherer Kopieen. Harte, glasige Negative geben bekanntlich weichere Kopieen, wenn man über dieselben entsprechend zarte Diapositive legt und durch diese Kombination das Kopieren bewerkstelligt. Die glasigen leeren Stellen in den Schatten werden hierdurch etwas gedeckt und kopieren weniger flau. Dieses alte Verfahren erleichtert die Firma M. Joux in Paris; sie konstruierte einen passenden Kopierrahmen, welcher „Auto-Retoucheur" genannt wird; mit demselben kann man zuerst das Diapositiv kopieren und dann (im genauen Passen) das Negativ („Die phot. Industrie" 1904, S. 106).

Ueber „Abneys Methode des Kopierens schwacher Negative" siehe S. 150 dieses „Jahrbuches".

Abziehen der Negative.

Abziehen von Films von ihrer Kollodiumunterlage nach Lumière. Alle jene Films, welche auf einer Kollodiumunterlage erzeugt sind, gestatten ein Ablösen der Gelatinebildschicht, wenn man sie in ein Bad von 50 Teilen Aether, 50 Teilen Alkohol und 15 Teilen Wasser taucht. Der wasserhaltige Alkoholäther bringt die Nitrocellulose zum Quellen, ohne sie zu lösen, wonach das Filmnegativ abziehbar ist (Französisches Patent Nr. 333266, 1903; „Die phot. Industrie" 1903, S. 592).

Abziehen der Schicht von Trockenplatten. Folgende Modifikation des bekannten Verfahrens wird von Drouillard in der „Photo-Revue" angegeben: man badet die Platten 5 bis 8 Minuten in folgender Lösung:

Wasser	100 ccm,
Soda oder Pottasche	5 g,
Formalin (40 prozentig)	15 — 20 g,

Man entfernt den Ueberschuß durch Fließpapier und läßt trocknen. Dann taucht man in verdünnte Salzsäure 1 : 10, wobei die Schicht durch die zwischen ihr und der Glasplatte sich entwickelnde Kohlensäure losgelöst wird („Phot. Wochenblatt“ 1903, S. 261; nach „Bull. Soc. franç.“ 1903, S. 348).

Diapositive auf Bromsilber- und Chlorsilbergelatine. — Kolorierte Laternbilder. — Papierdiapositive.

G. T. Harris stellt Chlorbromgelatine für Laternbilder (vergl. Eders „Ausf. Handb. d. Phot.“, Bd. 3, 5. Aufl., S. 751) auf folgende Weise her: A) 40 Teile Nelsongelatine, 125 Teile Bromammonium, 25 Teile Chlornatrium, 2400 Teile Wasser und ein Tropfen Salzsäure pro je 50 ccm dieser Lösung. Dieses Gemisch wird bei 60 Grad C. gelöst, dann 200 Teile trockenes kristallisiertes Silbernitrat eingetragen, heftig geschüttelt, wobei sich Chlorbromsilberemulsion von mäßiger Empfindlichkeit bildet. Wünscht man eine rapidere Emulsion, so taucht man die Flasche, worin sie sich befindet, für etwa 5 Minuten in siedendes Wasser. Dann werden 200 Teile harte Gelatine (gequollen in Wasser und geschmolzen) zugesetzt, zum Erstarren ausgegossen und in der üblichen Weise gewaschen („Photography“ 1903, S. 532).

Als besten Entwickler für Chlorbromplatten zu Laternbildern empfiehlt Goulthurst den Hydrochinonentwickler. Er löst 80 Teile Hydrochinon, 480 Teile Natriumsulfit, 40 Teile Citronensäure, 20 Teile Bromkalium in Wasser zum Gesamtvolumen von 4800 Teilen. Anderseits werden 80 Teile kristallisierter Soda in 4800 Teilen Wasser gelöst. Vor dem Gebrauche mischt man 1 Vol. Hydrochinonlösung, 1 Vol. Sodalösung und 2 Vol. Wasser, Entwicklungsdauer 2 bis 3 Minuten („The Amat. Phot.“ 1903, S. 447).

Diapositive auf Chlorbromplatten von Lumière werden nach Angabe der Erzeuger am besten folgendermaßen entwickelt: Diapositive mit schwarzen Tönen: 1000 ccm Wasser, 30 g wasserfreies Natriumsulfit, 5 g Amidol. — Diapositive in warmen Tönen: 1000 ccm Wasser, 10 g Hydrochinon, 50 g Natriumsulfit (wasserfrei), 2 g Pottasche und 1 g Aetzkali.

Folgender Entwickler soll für alle Handelssorten von Laternplatten sehr gute Resultate geben: 4800 Teile Wasser, 20 Teile Metol, 220 Teile Natriumsulfit, 110 Teile Pottasche und 2 Teile Bromkalium („The Amat. Phot." 1903, S. 139).

Edinolentwickler für Diapositive. Als guten Entwickler für Laternbilder (Chlorbromplatten) wird empfohlen: 40 g Natriumsulfit, 500 ccm Wasser, 5 g Edinol, 100 ccm Aceton („Phot. Mitt." 1903, Heft 14, Kleine Chronik, S. 113).

Farbige Diapositive durch Aenderung der Entwicklerzusammensetzung. Es ist bekannt, daß die Farbe der Schichten unserer Negative nicht nur von der Art der Emulsion abhängig ist, sondern auch von der Dauer der Exposition, der Entwicklerzusammensetzung u. s. w. J. Roussel hat mit Chlorbromsilber-Diapositivplatten (von der Fabrik Jougla-Paris) in dieser Richtung Versuche angestellt und die verschiedenartigsten Farbtöne erhalten. Er ging hierzu von folgendem Hydrochinonentwickler aus: Lösung I: 20 g Hydrochinon, 100 g Natriumsulfit, 3 g Bromammonium, 1000 g Wasser. Lösung II: 70 g Ammoniak, 60 g Bromammonium, 1000 g Wasser. Um Diapositive in roter Farbe zu erhalten, wurde bei einem Gasrundbrenner in Entfernung von 15 cm 2 Minuten belichtet und der Entwickler wie nachstehend zusammengesetzt: 1 Teil Lösung I, 1 Teil Lösung II, 2 Teile Wasser. Für violette Töne nimmt man gleiche Belichtung und folgenden Entwickler: 1 Teil Lösung I, 1 Teil Lösung II, 1 Teil Alkohol (90 Grad). Für gelbe Töne ist die Expositionszeit bedeutend länger zu nehmen. Der Entwickler hierzu ist: 40 ccm Lösung I, 40 ccm Lösung II, 80 ccm Wasser, 30 bis 40 Tropfen Salpetersäure. Die Entwicklung selbst geht sehr langsam von statten (mehrere Stunden) („Phot. Mitt." 1903, S. 286; nach „Photo Revue" 1903).

Gutes Tonbad für Diapositive. G. T. Harris („Photography" 1904, S. 34), ein gründlicher Kenner des Diapositivverfahrens, bezeichnet als das bei weitem beste Tonbad für Laternbilder auf Chlorsilberplatten das folgende, das sich in seinen Händen stets auf das vorzüglichste bewährt hat. Die Bilder tonen in diesem Bade allmählich und gleichmäßig von fuchsig Rot an durch Braun bis zu Warmschwarz. Weiter sollte man nicht tonen, da sonst ein wenig angenehmes Blauschwarz entsteht. Die Vorschrift lautet: 5 g Natriumsulfat, 1 g Goldchlorid, 1 g Platinchlorid, 500 ccm Wasser. Eine Abschwächung der Dichtigkeit des Bildes bewirkt dieses Bad nicht, ebensowenig verändert sich der Ton der Diapositive nach dem Trocknen. Eine andere gute Methode, die besonders für dünne, nicht genügend entwickelte Diapositive

(auch auf Chlorbromsilberplatten) eignet, besteht in ganz kurzer Anwendung des Lumièreschen Jodquecksilber-Verstärkers, der sehr schöne, warmbraune Töne liefert. Die Vorschrift lautet: 60 g Natriumsufit, 5 g Quecksilberjodid und 300 ccm Wasser. Man löst zuerst das Sulfit und dann das Quecksilberjodid. Nach dem Verstärken werden die Platten gut gewässert und mit Amidol, Metol oder einem anderen Entwickler der Phenolgruppe geschwärzt („Phot. Rundschau" 1904, S. 108).

Daguerreotypie und farbige elektrolytische Niederschläge.

Josef Rieder berichtet über Galvanotechnik und Photographie. Theoretisch müßte es möglich sein, Photographieen in natürlichen Farben elektrolytisch herzustellen, wenn man Platten, deren elektrischer Widerstand mit der Beleuchtung variiert, galvanisch mit gefärbten (anodischen) Niederschlägen überzieht und gleichzeitig das zu kopierende Bild auf die Platte projiziert. Verfahren dieser Art stellt Rieder nicht an, doch erzeugt er gefärbte Bilder durch galvanische Behandlung von Daguerreotyps; die Farben der (anodischen Blei-) Niederschläge stimmen indes mit der Natur nicht überein. Da die *Ag-Hg*-Platten ein ungünstiger Untergrund sind, werden die Platten vor dem „Färben" mit Platin, Gold oder Kadmium überzogen. Benutzt man ein stark kopiertes Jodsilberbild als Kathoden in einem sauren Kupferbad, so beginnt der Kupferniederschlag an den belichteten Stellen, gerade wie sich das Quecksilber bei dem Verfahren von Daguerre vorwiegend auf den belichteten Stellen absetzt („Zeitschr. f. Elektrochemie" 1903, S. 911 bis 913; „Chem. Centralbl." 1904, Bd. 1, S. 5).

Kollodiumverfahren. — Bromsilberkollodium. — Lösliche Cellulose.

Ueber Doppelsalze von Kadmiumbromid stellte H. Großmann eingehende Versuche an („Zeitschr. f. anorg. Chemie" 1902, Bd. 33), welche in sehr guter Uebereinstimmung mit den Angaben Eders über Doppelsalze des Jod- und Bromkadmiums („Phot. Corresp." 1876, S. 83) sind.

Ueber die im nassen Kollodiumverfahren sich bildenden Doppelsalze des Jod- und Bromkadmiums schrieb J. M. Eder: „Die Doppelsalze von Ammonium-Kad-

miumbromid und -jodid wurden in den letzten Jahren mehrfach untersucht, insbesondere von E. Tassilly („Ann. Chim. Phys" 1899, S. 107) und H. Großmann („Zeitschr. f. anorg. Chem.", 1902, S. 149). Ich selbst hatte im Jahre 1876 eine Reihe derartiger Doppelsalze zuerst hergestellt und genau studiert, und die Resultate meiner Untersuchungen in der „Phot. Corresp." (1876, S. 83; auch enthalten in „Phot. Mitt.") publiziert, da die Doppelsalze Wichtigkeit für die Herstellung von jodierten photographischen Negativkollodien besaßen. Die von mir dargestellten und analysierten Salze waren:

1. $2 NH_4Br \cdot 2 CdBr_2 \cdot H_2O$	7. $2 NH_4J \cdot 2 CdJ_2 \cdot H_2O$
2. $4 NH_4Br \cdot CdBr_2$	8. $2 NH_4J \cdot CdJ_2 \cdot 2 H_2O$
3. $KBr \cdot CdBr_2 H_2O$	9. $KJ \cdot CdJ_2 \cdot H_2O$
4. $4 KBr \cdot CdBr_2$	10. $2 KJ \cdot CdJ_2 \cdot 2 H_2O$
5. $2 NaBr \cdot 2 CdBr \cdot 5 H_2O$	11. $2 NaJ \cdot 2 CdJ_2 \cdot 5 H_2O$
6. $4 NaBr \cdot CdBr_2$	12. $2 NaJ \cdot CdJ_2 \cdot 6 H_2O$.

Diese meine Publikation hat Herr E. Tassilly übersehen, wohl aber wurde sie von Herrn H. Großmann in seiner Abhandlung citiert und meine Befunde durch seine neuerlichen eingehenden Untersuchungen bestätigt. Nur einen kleinen Irrtum im Citate S. 151 der Abhandlung des Herrn Großmann („Zeitschr. f. anorg. Chem." 1902, S. 151, Fußnote 1) möchte ich richtigstellen. Meine 1876 publizierte Abhandlung über Kadmiumdoppelsalze ist nicht „von P. Wesselsky analytisch bearbeitet", wie Herr Großmann irrtümlich angibt, sondern die ganze Arbeit, auch der analytische Teil, ist ausschließlich von mir selbst, und zwar in dem seiner Zeit dem Herrn Professor Wesselsky unterstehenden Laboratium für analytische Chemie an der Technischen Hochschule in Wien ausgeführt worden" („Zeitschr. f. anorg. Chemie" 1903, S. 412).

Aether ist schwer rein zu erhalten; er enthält oft Superoxyde, welche aus Jodiden Jod frei machen. Ein Reagens auf Superoxyde im Aether ist die blaue Lösung des Kobaltoxydes in konzentrierter Kalilauge; sie wird von (durch längeres Stehen über Aetzkali gereinigtem) Aether nicht entfärbt, während schon Spuren des ungereinigten (superoxydhaltigen) Aethers genügen, um ihn zu entfärben (H. Dietz, „Oesterr. Chemiker-Ztg." 1904, S. 53).

Im Verlage von Gauthier-Villars in Paris erschien ein Buch „La Photographie par le Collodion", herausgegeben von L'abbe J. Ferret (Paris 1903).

G. T. Harris empfiehlt zum Entwickeln nasser Kollodiumplatten behufs Herstellung von Laternbildern folgenden Entwickler, welcher von Dunmore stammt:

96 Teile Eisenvitriol, 96 Teile Zucker, 180 Teile Eisessig. 60 Teile Eiweiß und 6 Teile destilliertes Wasser. Das Eiweiß wird der Lösung zuletzt zugefügt. Die damit entwickelten Kollodiumplatten zeigen Reichtum an Tönen und warme Farbe („Photography" 1904, S. 117).

Einen neuen nassen Kollodionprozeß nennt W. T. Wilkonson das Verfahren, mittels Bromzink ein bromiertes Kollodium herzustellen, es auf Platten aufzugießen und diese in 15prozentigem Silberbade zu silbern, worauf sie gewaschen und mit Erythrosin-Cyaninlösung gebadet und dadurch farbenempfindlich werden. Als Entwickler dient alkalischer Entwickler („Penroses Pictorial Annual" 1903/04, S. 84). [Dieses Verfahren lehnt sich an die ältesten orthochromatischen Kollodiumverfahren an, welche man vor Erfindung der Albertschen isochromatischen Kollodiumemulsion hatte und die in Eders „Ausführl. Handb. d. Phot.", Bd. 2, beschrieben sind.]

Versuche mit dem Kollodiumprozeß von R. Namias. Um ein sehr empfindliches und konstant empfindliches Kollodium zu haben, ist es wichtig, daß das Jod in sehr geringer, aber konstanter Menge vorhanden ist. Um überschüssiges freies Jod zu entfernen, kann in das Kollodium reines metallisches Zink oder Kadmium eingeführt werden. Man beläßt diese Metalle so lange darin, bis die Rotfärbung verschwunden ist, nicht länger. Durch Zufügung einiger Tropfen Jodtinktur kann man dem Kollodium wieder die gewünschte Nuance erteilen. Namias empfiehlt für das Kollodium folgende Zusammensetzung:

Alkohol (absol.)	500 ccm,
Aether	500 „
Kollodiumwolle	15 g,
kristallis. Jodstrontium	18 „
Bromammonium	2,5 g

(„Phot. Mitt." 1903, S. 274; nach „Moniteur de la Phot." X., S. 13).

Bromsilberkollodium.

Eine neue Bromsilber-Kollodiumemulsion beschrieb Baron A. Hübl im „Atelier des Phot." (siehe S. 3 und 390 dieses „Jahrbuchs").

Bromsilberkollodium-Emulsion bringen bekanntlich Brend'amour Simhart & Co. in München sowie E. Albert in München in sehr guter Qualität in den Handel. Ueber das Färben derselben zur Herstellung farbenempfindlicher Platten siehe S. 391 dieses „Jahrbuchs".

Walter Lakin empfiehlt die Kollodium-Bromsilber-Emulsion von Abney zur Herstellung von Diapositiven und Laternbildern („The American Annual of Photography" 1904, S. 93).

Léo Vignon schrieb über lösliche Cellulose. Beim Eintragen von 10 g Oxycellulose („C. r. d. l'Acad. des sciences" 125, S. 448; C. 97, II, S. 843) auf einmal in 100 ccm Kalilauge von 30 Grad Bé. erhielt Vignon unter Temperaturerhöhung eine zähflüssige, goldgelbe Mischung, die durch Filtrieren unter Druck in einem in Kalilauge unlöslich und einen 1. Teil getrennt werden konnte. Der unlösliche Rückstand (60 Prozent) bestand aus regenerierter Cellulose. Aus der alkalischen Lösung fällte verdünnte Salzsäure in einer Menge von 8 bis 10 Prozent der Oxycellulose eine lösliche Cellulose, amorphes, weißes Pulver, enthält 1 Prozent Asche und 3,5 Prozent Wasser, verliert dieses Wasser bei 110 Grad, schwer löslich in kaltem Wasser (0,02 ‰), leichter in siedendem Wasser (0,396 ‰), unlöslich in Alkohol, Aether, Benzol, Chloroform, Petroleumäther, Schwefelkohlenstoff und Aceton. Kali- und Natronlauge lösen diese lösliche Cellulose auf Zusatz von Schwefelsäure oder Chlornatrium, Chlorkalium, Chlorcalcium, Chlorbaryum wieder aus. Von Salzsäure wird die lösliche Cellulose teilweise, von siedender Salpetersäure völlig unter Entwicklung nitroser Dämpfe gelöst, von kalter konzentrierter Schwefelsäure gelb gefärbt und von heißer konzentrierter Schwefelsäure verkohlt. Fehlingsche Lösung wird reduziert, Schiffsches Reagens mit der Zeit rosa gefärbt. Die lösliche Cellulose besitzt die prozentuale Zusammensetzung der gewöhnlichen Cellulose, unterscheidet sich aber von letzterer durch die Verbrennungswärme und die Fähigkeit zur Bildung von Furfurol („C. r. d. l'Acad. des sciences" 136, S. 969 bis 670; „Chem. Centralbl." 1903, Bd. 1, S. 1176).

Ferrotypie.

Automatischer Apparat zur Herstellung von Ferrotypieen. Unter dem Namen „Takuquick" bringen Jonathan Fallowfield & Co. einen Automaten in den Handel, in welchem Ferrotypplatten automatisch belichtet, entwickelt und fixiert werden („Photography" 1903, S. 575, mit Figuren).

Rohpapier. — Vorpräparation für Emulsionspapiere.

Ueber die elektrolytische Wirkung von Metallpartikeln in lichtempfindlichen Papieren teilte Bakeland am Berliner Kongreß für angewandte Chemie 1903 seine Versuche mit, zur Erklärung der dadurch bedingten Flecke. Metallpartikeln kommen bei Barytpapieren teilweise im Papierfilz, teilweise in der Barytschicht vor. Sie geben bei Auskopierpapieren schwarze Punkte, die schon vor dem Kopieren sichtbar sind, bei Entwicklungspapieren aber einen weißen Hof mit einem schwarzen Punkt als Zentrum. Die Herauslösung eines solchen Zentrums, das besonders groß war, ergab bei der Analyse, daß es aus Kupfer oder Bronze bestand. Eisenpartikeln, die durch Abschleifen von den eisernen Messern im Holländer in den Papierbrei kommen, werden durch starke Elektromagnete entfernt. Aus dem Barytweiß entfernt man die Eisenteile, die vom Mahlen herrühren, durch verdünnte Schwefelsäure. Daß die weißen Flecke auf Entwicklungspapieren auf elektrolytische Weise zu stande kommen, beweist der Vortragende dadurch, daß zwei 3 mm voneinander entfernte Elektroden aus Platindraht mit einem Bromsilberpapier in Berührung gebracht, nachdem 20 Minuten ein sehr schwacher Strom hindurch geschickt wurde, beim Entwickeln an der Kathode einen schwarzen Punkt und an der Anode einen weißen Hof gaben. Hier liegt also derselbe Fall vor wie bei den Metallpartikelchen, nur daß der schwarze Punkt außerhalb des hellen Hofes liegt („Deutsche Phot.-Zeitung" 1903, S. 480).

Kollodiumvorpräparation für Emulsionspapiere. Um das Einsinken der lichtempfindlichen Silberschichten in den Papierfilz zu vermeiden, erhalten bekanntlich die Papiere eine geeignete Vorpräparation. York Schwartz in Hannover hat sich die Vorpräparation mit Kollodiumwolle patentieren lassen, und zwar Lösungen von Kollodiumwolle in Aceton, Amylacetat und dergl. oder Mischungen dieser unter Zusatz von Benzol. Eine sehr geeignete Flüssigkeit erhält man beispielsweise durch Lösen von 19 g trockener Kollodiumwolle in 1000 ccm 99 prozentigem Aceton und 875 ccm Amylacetat, unter Zusatz von 875 ccm Benzol. Durch diese Flüssigkeit zieht man das Papier, oder man trägt sie mittels geeigneter Vorrichtungen auf letzteres derart auf, daß auf je 1 qm Papier etwa 70 bis 80 ccm der Flüssigkeit verbraucht werden. Das Papier behält bei dieser Behandlung eine matte, vollkommen gleichmäßige, streifenfreie Oberfläche, welche wässerige Flüssigkeiten und Emulsionen leicht und gleichmäßig annimmt. Dabei wird das Papier außerordentlich zähe und etwas durchscheinend. Letzterer Umstand würde besonders bei der Herstellung von

Bromsilbernegativpapier von Bedeutung sein („Phot. Mitt." 1903, S. 206; „Phot. Industrie" 1904, Nr. 13, S. 254).

Verfahren zur Präparierung photographischer Kopierpapiere oder dergl. Engl. Patent Nr. 25390 vom 21. November 1903 für L. Hoffsümmer in Düren. Ehe das Papier mit der Emulsion überzogen wird, behandelt man es mit „Zapon" oder einem ähnlichen Stoffe, d. h. mit einer Lösung von Celluloïd in Amylalkohol, Amylacetat, Aceton u. s. w. Die Emulsion soll in solch präpariertes Papier nicht eindringen, aber fest auf demselben haften („Phot. Industrie" 1904, Nr. 16, S. 327).

Auf ein Verfahren zum Vorbereiten von photographischen Rohpapieren für das Ueberziehen mit lichtempfindlichen Schichten erhielt die Chemische Fabrik auf Aktien (vorm. E. Schering) in Berlin ein D. R.-P. Nr. 140250. Die vorliegende Erfindung bezweckt, das Papier nicht allein von Metallteilen zu befreien, sondern gleichzeitig auch die physikalische Eigenschaft des Papieres zu verbessern und das lästige Rollen der photographischen Papiere zu vermeiden. Zur Erzielung dieser doppelten Wirkung wird zunächst das Rohpapier mit Schwefelsäure behandelt und alsdann die überschüssige Säure in ein schwerlösliches Salz übergeführt, das sich in und um die Papierfaser lagert. Vorteilhaft ist bei dem Verfahren die Mitbenutzung von Glycerin, wodurch die Qualität des Papieres noch weiter verbessert wird, indem das Papier noch eine festere und zugleich geschmeidigere Beschaffenheit erhält. Zudem wird durch den Zusatz von Glycerin eine etwaige schädliche Säurewirkung auf die Papierfaser ausgeschaltet. Die Papierbahn wird einseitig oder beiderseitig mit verdünnter Schwefelsäure (z. B. fünfprozentig) getränkt. Die Bahn wird dann eine bestimmte Zeit hindurch (eine oder mehrere Stunden) aufgehängt. Die Säure wirkt lösend auf die Metallteile ein und bedingt gleichzeitig, daß das Papier beim Eintrocknen bis zu einem gewissen Grade eine pergamentartige festere Beschaffenheit erhält. Hierauf zieht man die Papierbahn durch ein Bad von Aetzbaryt oder durch Zusatz von Aetzbaryt basisch gemachtem organischen Barytsalz oder durch ein Bad entsprechender Kalksalze, wobei man dem Bade zweckmäßig eine gewisse Menge Glycerin (z. B. 1 Proz.) zusetzt. So entsteht auf und in der Faser ein unlösliches oder schwerlösliches schwefelsaures Salz, das die Poren des Stoffes schließt, denselben also dichter macht. Der Glycerinzusatz kann auch bereits in der ersten Phase des Verfahrens mit Vorteil in Anwendung kommen oder man kann das Glycerin bei beiden Teiloperationen benutzen („Phot. Chronik" 1903, S. 321).

Gestrichenes Barytpapier als Unterlage für photographische Kopierpapiere erzeugt die Papierfabrik J. W. Ebbinghaus in Letmathe i. W. (Deutschland).

Die Barytpapiere und Kartons der Firma Meses-Goris & Fils in Turnhout, Belgien, finden Anwendung, und mehrere auf der Mainzer photographischen Ausstellung preisgekrönte Emulsionspapiere sind auf Barytpapier obiger Firma hergestellt („Der Photograph").

Gießmaschinen.

Die Radebeuler Maschinenfabrik August Köbig, Radebeul bei Dresden, erhielt auf ein laufendes Metalltuch zum Plattentransport bei Platten-Gießmaschinen den

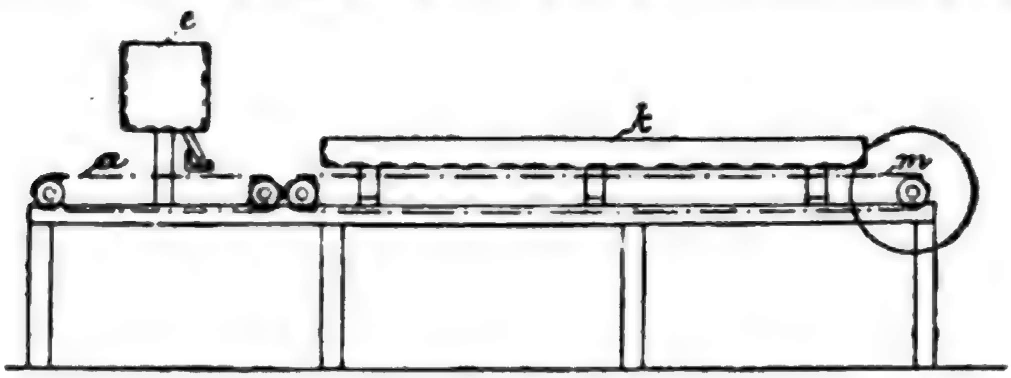


Fig. 186.

G.-M. Nr. 200330. Die Glasplatten, welche auf einem kurzen Kettentransport *a* (Fig. 186) angelegt und aus dem Topfe *e* mit Emulsion begossen werden, müssen zu diesem Zwecke unter einem Kühlkasten *k* hindurchgeführt werden. Als Träger für die Platten wurden zu diesem Zwecke entweder Ketten oder ein laufendes Filztuch benutzt Um die Uebelstände zu beseitigen, soll zum Transport der gegossenen Platten ein Metalltuch *m* Verwendung finden, und dieses ist Gegenstand des Gebrauchsmusterschutzes („Phot. Industrie", Nr. 22, S. 427).

Katatypie.

Ueber Katatypie wurde bereits im vorigen Jahrgange dieses „Jahrbuches" ausführlich berichtet. Mittlerweile wurden die Patentbeschreibungen bekannt.

Die deutsche Patentbeschreibung über das Verfahren zur Uebertragung von Mustern aller Art durch

chemische Einwirkung des Originals auf die Uebertragungsfläche von Oskar Gros, Leipzig (D. R.-P. Nr. 147131 vom 18. November 1901) lautet im Auszuge: Die Uebertragung von Mustern gemäß der vorliegenden Erfindung geschieht durch die Einwirkung katalytischer Substanzen (Katatypie) in der Weise, daß das mittels katalytisch wirkender Substanzen hergestellte oder solche enthaltende Muster auf die Uebertragungsfläche gepreßt wird, wobei an den Berührungsstellen zwischen Katalysator und Uebertragungsfläche die in letzterer enthaltenen chemischen Körper durch die Berührung mit dem Katalysator zur beschleunigten Reaktion untereinander veranlaßt werden. Dieser allgemeine Erfindungsgedanke kann nun in der verschiedensten Weise zur Ausführung gebracht werden. So wird z. B. Papier, welches mit einer Schicht von Substanzen, wie z. B. Kaliumbromat und Pyrogallol, Brenzkatechin, bezw. Gallussäure; Wasserstoffsuperoxyd und Pyrogallol, bezw. Anilinchlorhydrat u. s. w., bedeckt ist, deren Reaktion durch den Katalysator beschleunigt wird, fest gegen das Platinbild oder sonstige, den Katalysator enthaltende Originale gepreßt. Die Reaktion verläuft alsdann viel schneller an den Stellen des empfindlichen Papieres, welche mit dem Platin in Berührung sind, als an allen anderen Stellen. Wenn durch die Reaktion Farbstoffe oder gefärbte Körper oder solche Körper gebildet werden, welche durch eine geeignete Behandlung in Farbstoffe oder gefärbte Körper übergeführt werden können, oder wenn derartige Farbstoffe oder gefärbte Körper oder in solche überführbare Substanzen durch die Reaktion zerstört werden, so entsteht direkt ein in allen Einzelheiten dem Platinbild entsprechender farbiger Abdruck. Zur indirekten Vervielfältigung durch Katalyse werden die den Katalysator enthaltenden Originale mit einer Lösung von solchen Körpern behandelt, welche an denjenigen Stellen des Originals, welche den Katalysator enthalten, mehr oder weniger verändert werden, je nach der an jeder Stelle vorhandenen Menge des Katalysators. Das so behandelte Original wird alsdann gegen Papier oder dergl. gepreßt, welches mit solchen Körpern getränkt ist, auf welche die veränderte und die unveränderte Substanz verschieden einwirken, oder gegen gewöhnliches Papier oder dergl., wobei das zuerst erhaltene, unsichtbare Bild mit solchen Körpern entwickelt wird, auf welche die veränderte und die unveränderte Substanz verschieden einwirken. So wird z. B. eine Wasserstoffsuperoxydlösung, beispielsweise eine ätherische Wasserstoffsuperoxydlösung, welche durch Schütteln einer 33 prozentigen weißen Wasserstoffsuperoxydlösung mit dem fünffachen Volumen

Aether erhalten wird, über ein Platinbild gegossen. An den Platin enthaltenden Stellen wird das Wasserstoffsuperoxyd durch katalytische Wirkung mit einer Geschwindigkeit zerstört, welche eine Funktion der an jeder Stelle des Originals vorhandenen Platinmenge ist. Das so mit Wasserstoffsuperoxyd behandelte Platinbild wird nach Verflüchtigung des Aethers kurze Zeit gegen Papier gedrückt, welches mit Ferroammoniumsulfat getränkt ist. Das Ferrosulfat wird dann an denjenigen Stellen, wo kein Platin vorhanden war, zu Ferrisalz oxydiert, und das Bild kann durch verschiedene Mittel entwickelt werden, z. B. mittels Kaliumferrocyanür, Gallussäure, Pyrogallol, Brenzkatechin oder dergl. — Zur Herstellung von Druckplatten und geätzten Metallplatten werden Substanzen verwendet, welche an denjenigen Stellen, die mit dem Katalysator in Berührung sind, eine chemische Wirkung hervorbringen, welche die Metallplatte ätzt. Z. B. wird ein Platinbild mit einer gesättigten Lösung von Kaliumchlorat in verdünnter Essigsäure getränkt und gegen eine polierte Kupferplatte gepreßt, wobei das Kupfer an den Stellen, die sich in Berührung mit dem Platin des Originals befinden, gelöst wird. Auf indirektem Wege wird eine Druckplatte erhalten, indem ein den Katalysator enthaltendes Original mit einer durch die katalytische Substanz veränderlichen Substanz behandelt und dann auf die als Druckplatte zu verwendende Oberfläche zur Einwirkung gebracht wird. So wird z. B. ein mit Wasserstoffsuperoxyd behandeltes Platinbild gegen eine mit einer Gelatineschicht bedeckte Platte gepreßt. Bringt man diese Platte alsdann in eine Ferroammoniumsulfatlösung, so wird die Gelatine an den Stellen gegerbt, wo durch die Einwirkung des Wasserstoffsuperoxyds Ferrisalz gebildet wird, und es entsteht eine Art Lichtdruckplatte, welche nach dem Anfeuchten zum Druck mit fetten Farben benutzt werden kann, da nur die gegerbten Teile diese Farben annehmen („Chem. Centralbl.“ 1904, Bd. 1, Nr. 3, S. 230).

G r o s über K a t a l y s a t o r e n. Zweiter Zusatz zum französischen Patent Nr. 315852 vom 12. November 1901, datiert vom 16. Dezember 1902 für O. Gros. Das Zusatzpatent betrifft verschiedene „Katalysatoren“ und ihre Anwendung. Z. B. bürstet man eine alkalische Permanganatlösung auf Papier und erhält einen Ueberzug von Manganoxyd, welcher als Katalysator wirkt. Auch Kobaltsalze mit Wasserstoffsuperoxyd dienen gleichem Zwecke („Phot. Industrie“ 1903, Nr. 18, S. 338).

Ferner erschien ein französisches Patent über die K a t a t y p i e von O. G r o s, und zwar Nr. 327379 vom 16. Dezember

1902: Verfahren zur Reproduktion von Bildern mittels Chemikalien vom Original auf eine Zwischenlage. Man legt z. B. das mittels Wasserstoffsuperoxyd erhaltene Bild in eine, Gelatine koagulierende Stoffe enthaltende Gelatinelösung bei Gegenwart von Wasserstoffsuperoxyd und erhält ein kolloïdales Bild. Fügt man der Gelatinelösung Farbstoffe, z. B. Lampenschwarz oder gallussaures Eisenoxydul, hinzu, so erhält man gefärbte Bilder. — Für Reproduktionszwecke überzieht man Papier mit gefärbter Gelatine und einem durch Wasserstoffsuperoxyd katatypierten Bild; dann behandelt man mit Eisenvitriol-Lösung und endlich mit Cyankaliumlösung. Durch gelindes Bürsten der Oberfläche entfernt man den Farbstoff von den kein Wasserstoffsuperoxyd enthaltenden Teilen („Phot. Industrie" 1903, S. 338).

Joh. Pinnow teilt seine Erfahrungen über Katatypie mit. Er erzielt mit Platinnegativen gute Resultate; Silbernegative geben weniger gute Resultate, weil die Silberschicht sich bald braun verfärbt, fleckig wird und die Gelatine von Rissen durchzogen wird, wenn man in der bekannten Weise das Bild mit ätherischem Wasserstoffsuperoxyd übergießt [1]). Zur Herstellung von Tintenbildern schlägt Pinnow den von Ostwald und Gros empfohlenen Weg ein und preßt das mit H_2O_2 übergossene Platinbild gegen Papier und übergießt letzteres mit frisch hergestellter fünfprozentiger Eisenvitriol-Lösung, welche auf je 100 ccm mit zwei Tropfen zehnprozentiger Schwefelsäure angesäuert ist und die man vor der Benutzung in offener Flasche über einem Stückchen Zink stehen läßt, um Oxydbildung zu vermeiden. Man erhält dann beim Uebergießen des Papieres mit Eisenvitriol-Lösung nur an den H_2O_2-Stellen den Eisenoxydniederschlag; das Bild wird mit Gallussäure entwickelt. Zur Herstellung von Manganbildern fixiert man das H_2O_2-Bild mit ammoniakalisch gemachtem Manganosulfat + Salmiak. Nach Pinnow ist die Katatypie noch mit zu vielen Unsicherheiten und Schwierigkeiten behaftet, um die älteren Kopierverfahren zu verdrängen. Auch wird über mangelnde Wiedergabe der Halbtöne und über häufiges Auftreten von Unschärfen geklagt („Phot. Rundschau" 1903, 15. Heft, Vereinsnachrichten).

Ueber „Experimentelle Beobachtungen bei Herstellung von Katatypieen und neue Nutzanwendung des Wasserstoffsuperoxyds in der Photographie" siehe Ludwig A. Ebert S. 88 dieses „Jahrbuches".

---

1) Vergl. Ebert, dieses „Jahrbuch" für 1903, S. 522; auch Neuhauß, „Phot. Rundschau" 1903, S. 145.

Ueber „Katatypie“ siehe Daniel Nyblin im „Atelier des Phot.“ 1903, S. 90; ferner Schultz-Hencke, „Phot. Rundschau“ 1903, S. 146.

In der Katatypie wird bekanntlich eine ätherische Lösung von Wasserstoffsuperoxyd verwendet, welche durch Schütteln von wässerigem Wasserstoffsuperoxyd mit Aether hergestellt wird. Diese Lösung ist an und für sich vollständig gefahrlos, jedoch ist vor dem Eindunstenlassen oder Eindampfen der ätherischen H_2O_2-Lösung dringend zu warnen. Professor Brühl beschrieb („Bericht der Deutschen Chem. Ges.“ 28, S. 2857) die Folgen einer fürchterlichen Explosion, die dadurch hervorgerufen wurde, daß er in nur 1,5 ccm durch Eindampfen der ätherischen Lösung erhaltenen Wasserstoffsuperoxyds einen scharf abgeschnittenen Glasstab tauchte („Phot. Centralblatt“ 1903, Nr. 19, S. 249).

Ueber katalytische Zersetzung von Wasserstoffsuperoxyd stellten Loevenhart und Kastle Versuche an; sie studierten den Einfluß verschiedener Salze u. s. w. auf die zersetzende Wirkung von *Ag*, *Pt* u. s. w. („Chem. Centralbl.“ 1903, S. 1289).

Ueber die in der Katatypie angewendete Reaktion der Chromate auf Silber siehe weiter unten.

Mit der Katatypie haben J. Nemirowsky und C. W. Czapek (Prag) Versuche angestellt; sie fanden, daß allen Bildern die geringe Klarheit der Lichter gemeinsam ist, die sich, man mochte die einzelnen Faktoren wie immer variieren, stets verschleierten. Da im Grunde kein allzu lebhaftes Bedürfnis vorliegt, sich beim Kopieren von photographischen Negativen von der Mithilfe des Lichtes zu entbinden, dürfte die Katatypie nur dann Aussicht auf praktische Verwertung haben, wenn es den Erfindern Ostwald und Gros gelingen sollte, Resultate zu erzielen, die den Lichtkopieen in Klarheit und Gradation gleichwertig sind. — Bei Verwendung von gewöhnlichen Negativen, bestehend aus in Gelatine eingebettetem Silber, konnten keine Resultate erzielt werden („Prager Tagblatt“).

Das Katatypieverfahren ist von der Neuen Photographischen Gesellschaft in Steglitz zur Ausbeutung erworben worden für den Fall, daß es bis zur praktischen Verwendbarkeit ausgearbeitet würde. Zur vollständigen Ausarbeitung eines zuverlässigen und handlichen Verfahrens ist in Leipzig unter der Leitung des Miterfinders, Dr. Oskar Gros, und der Oberaufsicht des Erfinders, Geheimrat Prof. Dr. Ostwald, ein Versuchsatelier angelegt worden, in welchem an der weiteren Entwicklung des Verfahrens gearbeitet wird („Deutsche Phot.-Zeitg.“ 1903, S. 362).

Entwicklungspapiere aus Chlorsilbergelatine und Chlorbromsilbergelatine. — Verschiedene Entwicklungspapiere.

„Gaslichtpapier“ wird gegenwärtig sowohl mit unempfindlicher Bromsilbergelatine als auch mit Chlorbromsilbergelatine erzeugt.

Bromsilber-Gaslicht-Kopierpapier oder Gaslicht-Postkarten bringt u. a. M. Zimmermann in London in den Handel; es dient hierbei eine wenig empfindliche Bromsilberemulsion[1]) (wie man sie auch für Diapositivplatten anstatt Chlorbromplatten verwendet). Als Entwickler dient: A) 1/4 Teil Adurol, 2 Teile kristall. Natriumsulfit, 12 1/2 Teile Wasser. B) 1 1/2 Teile Soda und 12 1/2 Teile Wasser. A und B werden zu gleichen Teilen gemischt („The Amat. Phot.“ 1903, S. 377).

Lumière in Lyon erzeugen unter dem Namen „Radiospapier“ ein Schnelldruckpapier (Gaslichtpapier), und zwar matt und glänzend, welches 20 mal unempfindlicher als gewöhnliches Bromsilberpapier ist und deshalb in einem Zimmer bei schwachem Lampen- oder Gaslicht verarbeitet werden kann. Exponiert wird 10 cm von der Lampe, entwickelt im Abstande von 3 m von derselben Lichtquelle. Als Entwickler dient der bekannte Amidolentwickler mit etwas Bromkaliumlösung (4 Tropfen Bromkalium auf 100 ccm Entwickler). Um die Bilder zu fixieren, läßt man sie wenigstens 5 Minuten verweilen in:

Wasser	1000 ccm,
Fixiersalz Lumière	80 g,
Formolene Lumière	10 „

oder Mangels dieser Produkte in:

Wasser	1000 ccm,
unterschwefligsaures Natron	250 g,
flüssiges doppeltschwefligsaures Natron	10 „
gewöhnliches Alaun	2 „

Diese Fixierbäder halten sich lange Zeit.

Die altbekannten Chlorsilbergelatine- oder Chlorbrompapiere mit chemischer Entwicklung werden vielfach erzeugt, z. B. in vorzüglicher Weise von Linekampf in Leipzig (Aristophot-Werke), welcher mittels maschinellen Schnellkopierverfahrens auf reinem Chlorsilberpapier (nach Art der „Kilometerphotographie“) vorzügliche Reproduktionen mit warmen Tönen herstellt; dies zeigt die Illustrationsbeilage

1) Vergl. Eders „Photographie mit Bromsilbergelatine“ 1903, 5. Aufl., S. 27 und 843.

am Schlusse dieses „Jahrbuchs“, welche aus Linekampfs Aristophot-Werken stammt.

Die vereinigten Fabriken photographischer Papiere in Dresden erzeugen (1903) Chlorbromsilbergelatinepapiere (nach Art der Lentapapiere und der Gaslichtpapiere[1]) und nennen sie Schwerter-Chlorobrompapier („Phot. Industrie“ 1903, S. 153). — In Emmerichs „Jahrbuch des Photographen“ (1904, S. 115) ist fälschlicherweise ein „Professor Schirm“ als derjenige angeführt, welcher die Ueberlegenheit des Chlorsilbergelatinepapieres über das Bromsilberpapier „praktisch“ bewies. Diese jedenfalls auf Unkenntnis der Sachlage zurückzuführende falsche Schilderung hätte Emmerich wohl vermeiden können, wenn er die Einführung des Chlorsilbergelatine-Verfahrens durch Eder, Pizzighelli und Just in Wien ein wenig nachgelesen hätte.

Ein Chlor- oder Chlorbromgelatinepapier mit Entwicklung nennt Liesegang „St. Lukas“-Papier.

Ueber farbige Töne auf Chlorbromsilberpapier durch Abstimmen des Entwicklers siehe Hanneke („Phot. Mitt.“ 1903, S. 291); ferner Demeler („Atelier des Phot.“ 1904, S. 10).

Chlorsilbergelatine (ohne Silbernitrat-Ueberschuß) gibt beim Entwickeln mit stark verdünnten Lösungen von Hydrochinon, Soda, Sulfit und ziemlich viel Bromkalium leicht farbige (gelbe, rote, braune, olive u. s. w.) Bilder; Metol aber gibt immer schwarze Bilder. Liesegang meint, daß der erstere Entwickler das latente Lichtbild auf Chlorsilber zu Silberchlorür, der letztere zu Metall reduziert; damit stimme die Beobachtung, daß gelbe oder rote Chlorsilberbilder im Fixierer stark zurückgehen, schwarze nicht. Jedenfalls folgert Liesegang, daß Hydrochinon beim Chlorsilberverfahren nicht durch Metol ersetzt werden kann, wenn es auf die Erzeugung heller, reiner Farbtöne ankommt („Phot. Chronik“, 1904, S. 69).

Chlorbromsilberpapiere. Die „Phot. Mitteil.“ (1903, S. 243) bringen in Erinnerung, daß die Chlorbrompapiere keine neue Erscheinung sind. Bereits in den 80er Jahren waren sie von Just in Wien und den Britania-Werken in England in den Handel gebracht[2]). Sie fanden damals wenig Anklang, während gegenwärtig die Mannigfaltigkeit der Töne des Chlorbrompapieres namentlich von Amateuren sehr ge-

---

1) Vergl. Eders „Ausf. Handbuch d. Phot.“ 1903, Bd. 3, 5. Aufl., S. 762.

2) Vergl. Eders „Ausf. Handbuch d. Phot,“ 1903, 5. Aufl., S. 751 und 762. — Wir bemerken hierzu, daß als Erfinder der modernen Chlorbromgelatine Eder zu gelten hat, welcher sie zuerst im Jahre 1883 beschrieb (a. a. O.).

schätzt ist. Solche Papiere führen im Handel die Namen: Velox-, Dekko-, Tula-, Blitz-, Riepos-Tardo-, Gaslicht-, Lenta-Papier. Durch Aenderung der Belichtungszeit und der Entwicklerzusammensetzung lassen sich die Farbentöne variieren. Im allgemeinen geben lange Belichtungszeit und verdünnte Entwickler wärmere Töne. Die Kombinationen von Metol und Hydrochinon, welche auch im Negativprozeß stark in Aufnahme gekommen sind, sind für Velox-, Tula-, Riepos-, Blitzpapier z. B. folgende:

	Velox.	Tula.	Blitzpapier.	Riepos.
Wasser	1000 g	1000 g	1000 g	1000 g
Metol	1,5 „	2 „	2 „	2 „
krist. schwefligsaures Natron	50 „	50 „	50 „	50 „
Hydrochinon	6 „	6 „	6 „	6,5 „
kristall. kohlensaures Natron	120 „	135 „	135 „	120 „
zehnprozentige Bromkaliumlösung	1,5 ccm	4 ccm	2 ccm	0,5 „

Diese Entwicklerlösungen geben bei normaler Belichtung kalte Töne. Werden die Lösungen verdünnter genommen und die Expositionen verlängert, so werden die Töne bräunlicher. Ein Beispiel für die Einwirkung des Sulfitgehalts in Entwicklerlösungen geben z. B. folgende Rezepte: Man entwickle für sich zwei Kopieen auf Veloxpapier in folgenden Lösungen:

Entwickler I.

zweiprozentige Lösung von Brenzkatechin in Wasser	30 ccm,
achtprozentige Lösung von krist. Natriumkarbonat	30 „

Entwickler II.

Lösung A)	Brenzkatechin	2 g,
	krist. schwefligsaures Natron	2,5 „
	Wasser	100 „
Lösung B)	krist. Natriumkarbonat	10 „
	Wasser	100 „

Unmittelbar vor Gebrauch mischt man 30 ccm Lösung A und 4 bis 7 ccm Lösung B.

Der erstere Entwickler liefert bräunlich schwarze Töne; der letztere gibt bläulich schwarze Töne auf Veloxpapier, vorausgesetzt, daß nicht zu lange belichtet worden ist. Sehr mannigfaltige Nuancen liefert auch der Edinol-Aceton-Entwickler in folgender Form:

Edinol	1 g,
Kaliummetabisulfit	8 „
Wasser	100 „
Aceton	10 ccm.

Wenn wir nun schon allein durch Entwicklung die verschiedenartigsten Töne von Rötel, Gelbbraun, Rotbraun, Sepia, erhalten können, so vergrößert sich die Zahl der möglichen Färbungen auf Chlorbromsilberpapieren noch, wenn wir die bekannten Tonlösungen mit Eisen- und Kupfersalzen anreihen. Für diese Tonungen eignen sich am besten Kopieen, welche möglichst rein schwarz mit guten Tiefen entwickelt worden sind, insbesondere empfehlen wir die Anwendung der Kupfertonung, welche ganz prächtige Rötelbilder liefert (Hanneke, „Phot. Mitteil.“).

Die Farbenfabriken vorm. Friedr. Bayer & Co. in Elberfeld haben die Fabrikation photographischer Papiere der Firma Ed. Liesegang in Düsseldorf übernommen. Es handelt sich dabei um folgende Papiere: Aristo-, Pan-, Tula- und St Lukas-Papiere. Außer diesen seit Jahren bekannten Papieren bringen die Farbenfabriken demnächst ein Bromsilberpapier für Kontakt und Vergrößerungen unter dem Namen Bromid-Papier-Bayer auf den Markt.

Das Riepos-Tardo von Dr. Riebensahm & Posseldt in Berlin ist ein schwach empfindliches Papier aus der Klasse moderner Tageslicht- oder Schnelldruckpapiere, es kommt im Charakter dem Lentapapier am nächsten, zeichnet sich durch ganz besondere Brillanz und Klarheit der Schatten aus und gibt dabei die feinsten Details der Zeichnung wieder.

Drucke auf Chlorsilbergelatine-Entwicklungspapier im rötlichen Tone stellte die Aristophot-Maschinendruck-Anstalt in Leipzig her. Kopiert wird nach dem Prinzip der Rotationsphotographie. Aehnliche Maschinen sind auch im Betriebe der Neuen Photographischen Gesellschaft in Steglitz-Berlin. Es sind dort neben Bromsilber- auch Chlorsilberbilder erzeugt worden („Phot. Corresp.“ 1903, Nr. 680).

Für Gaslicht-Papiere (das sind Chlorbromemulsionen) empfiehlt Wendell G. Corthell besonders die kombinierten Metol-Hydrochinon-Entwickler, nämlich: $2^1/_2$ Teile Metol, 10 Teile Hydrochinon, 1900 Teile destilliertes Wasser, 48 Teile wasserfreies Natriumsulfit, 64 Teile Soda und etwa 8 Tropfen Bromkaliumlösung (1:10) pro 100 ccm des fertigen Entwicklers. Fixiert wird in saurem, alaunhaltigem Fixierbade (16 Teile Fixiernatron, 64 Teile Wasser, wozu eine Lösung von 5 Teilen Wasser, $^1/_2$ Teilen kristall. Natriumsulfit, 3 Teilen käuflicher Essigsäure und $^1/_2$ Teil gepulvertem Alaun beigemischt wird).

Fixierdauer mindestens 10 Minuten bis 1 Stunde („Phot. News" 1903, S. 804).

Hugo Bauer in Wien erzeugt unter dem Namen Citobrom ein Bromsilberpapier. Die Firma bringt ferner unter dem Namen „Mela-Papier" ein Chlorbrompapier mit warmen Tönen in den Handel („Phot. Corresp." 1904, S. 737).

Rotox oder Rotokon nennt die Rotary Photogr. Co. in London, Moorfield E. C., ihre Gaslichtpapiere.

Ein Chlorbromgelatine-Emulsionspapier mit Entwicklung, welches ähnlich wie Velox- und andere Gaslichtpapiere[1]) zu behandeln ist, erzeugt die Chemische Fabrik auf Aktien (vorm. E. Schering) in Berlin unter dem Namen „Satrap-Gaslichtpapiere" (1903).

Palapapier wird von Schaeuffelen in Heilbronn erzeugt.

Celloïdin-Entwicklungspapier bringt F. Dyk in Luxemburg in den Handel; es wird bei Tageslicht 3 bis 4 Sekunden, bei Auerlicht 40 Sekunden belichtet und mit Eisenoxalat unter Zusatz von Jod- und Bromkalium oder Hydrochinon-Sulfit-Pottasche, gleichfalls mit Zusatz von Jodkalium und Bromkalium, welche Variante neu sein dürfte, entwickelt („Phot. Mitt." 1903, S. 303).

Photographische Entwicklungspapiere der Chemischen Fabrik auf Aktien (vorm. E. Schering) in Berlin. (D. R.-P. Nr. 149211.) Bei diesen photographischen Entwicklungspapieren soll die Emulsionsschicht bis zum Gebrauch in den photographischen Bädern gegen Reibung, Druck und sonstige mechanische Einflüsse so geschützt werden, daß die bekannten sehr lästigen Druckschleier, die aus dem fertigen Bilde nur schwer zu entfernen sind, nicht mehr auftreten können. Diese Druckschleier werden gemäß vorliegender Erfindung dadurch vermieden, daß man die lichtempfindliche Schicht der Entwicklungspapiere mit einem indifferenten, lichtdurchlässigen Ueberzug versieht, der sich in den photographischen Bädern wieder löst, so daß das fertige Bild keinen Ueberzug mehr aufweist. Zur Herstellung eines derartigen Ueberzuges eignet sich beispielsweise Dextrose sehr gut. Bei Bromsilbergelatinepapieren verfährt man z. B. in der Weise, daß man die lichtempfindliche Schicht mit einer etwa fünfprozentigen Dextroselösung überzieht, die beim Eintrocknen eine Dextrosehaut auf der lichtempfindlichen Schicht hinterläßt. Patent-Anspruch: Photographische Entwicklungspapiere, gekennzeichnet durch einen auf der lichtempfind-

1) Vergl. Eders „Ausf. Handbuch d. Phot.". 5. Aufl., Bd. 3, S. 761).

lichen Schicht angebrachten Ueberzug aus einem indifferenten, lichtdurchlässigen und leicht wasserlöslichen Stoff.

Entwicklungs-Kopierpapier mit physikalischer Entwicklung. York Schwartz arbeitete ein Diapositivverfahren aus, welches sowohl zum Auskopieren dient, als auch ankopiert und dann mit seiner Metollösung physikalisch entwickelt werden kann[1]). Als Entwickler dient eine Lösung von 1 g Metol in 25 ccm Wasser und 25 ccm Eisessig. Man beginnt die Entwicklung dadurch, daß man ein Bild in 20 ccm Wasser legt und 8 Tropfen dieser Lösung zusetzt. Fixierer ist Fixiernatronlösung 1:10. Als Goldbad dient das Bühlersche Bad von 1 g Chlorgold, 10 g Chlorstrontium und 50 ccm Wasser, dann 5 g Rhodankalium und 50 ccm Wasser, welche für sich in kochendem Wasserbade erhitzt und dann gemischt werden. Die photochemischen Werke „Janus" in Lachendorf in Hannover bringen das Schwartzsche Papier unter der Bezeichnung „Januspapier" in den Handel.

Tonen von Bromsilberbildern.

Ueber die Tonung mit einer Mischung von Fixiernatron und Alaun teilte Leo Baekeland am Berliner Chemiker-Kongresse 1903 folgendes mit: Die Tonung von Bromsilberbildern mit alaunhaltigem Fixiernatron ist eine Schwefeltonung, da sich der aus der Mischung abscheidende Schwefel im Augenblicke des Freiwerdens mit dem Silber zu braunem Schwefelsilber verbindet. Man nimmt auf 1 Teil Alaun 5 Teile Fixiernatron und 25 Teile Wasser. Man löst das Fixiernatron erst lauwarm auf und fügt den Alaun unter Rühren hinzu. Die milchige Flüssigkeit läßt man zwei bis drei Tage stehen und verwendet sie dann zum Tonen. Das gebrauchte Bad wird nicht fortgegossen, sondern nur durch Zusatz von ungebrauchtem Bade aufgefrischt. Man erwärmt das Bad so stark, als es die Gelatineschicht des Bildes verträgt, ohne sie zu lösen, und das ist etwa 55 bis 60 Grad. Diese Schwefelung soll die Haltbarkeit der Bilder ungünstig beeinflussen. Vielleicht liegt auch nicht reines Schwefelsilber vor, sondern eine anorganische Schwefelverbindung des Silbers, welche noch veränderlicher als das Schwefelsilber sein kann. Auch hat die Größe des Silberkornes hierbei einen Einfluß; je kleiner das Korn, desto rascher die Schwefelung. Emulsion, bei welcher das Bromsilber durch Centrifugieren

1) Im Sinne von Valentas Methode (siehe dieses „Jahrbuch" für 1893, S. 53; ferner 1894, S. 425 u. ff.).

hergestellt ist, gibt GelatineEmulsionen, welche sich fast gar nicht tonen lassen („Dtsch. Phot.-Ztg." 1903, S. 478; „Phot. News" 1903, S. 724).

Schwefeltonung von Bromsilberbildern. R. E. Blake Smith führt Bromsilberbilder durch eine Lösung von Jod-Jodkalium in Jodsilber über und behandelt sie dann mit einprozentiger Lösung von Schlippeschem Salz (Antimonnatriumsulfit). Dabei tritt eine Röteltonung ein („Phot. Mitt." 1904, S. 9, aus „Photography", Bd. 12, S. 301). [Es ist dies nichts anderes, als die Verwendung der analogen Verstärkungsmethode mit Schlippeschem Salz, welche seit 40 Jahren für Kollodiumnegative bekannt ist (siehe Eders „Ausf. Handbuch d. Phot.", Bd. 2, S. 272).]

Umwandlung von Bromsilberkopieen in Platin nach C. Winthrope. Derselbe kombiniert die Platintonungsbäder mit Quecksilberchlorid. Je mehr Schatten eine Kopie aufweist, desto entsprechend mehr Platin wird auch erforderlich. Nachfolgende Formel enthält das Minimum der anzuwendenden Platinmenge. Die Gewichtsverhältnisse, in welchen Platin mit den übrigen Salzen gebraucht werden kann, sind unbegrenzt.

Einprozentige Kaliumplatinchlorürlösung	13 ccm,
einprozentige Quecksilberchloridlösung .	6,5 „
Citronensäure	0,6 g,
Wasser	15 „

Diese Lösung tont 3 bis 4 12 × 16 cm-Kopieen in 20 Minuten; es ist ratsam, die Drucke einzeln zu tonen und nicht gleichzeitig in derselben Schale. In frischer Lösung ist das erste Bild in 5 Minuten fertig. Man füge von Zeit zu Zeit etwas Platinlösung zu, jedoch gehe man bei der oben gegebenen Quecksilbersalz- und Citronensäuremenge nicht über 40 ccm hinaus. Soll eine größere Anzahl Kopieen getont werden, so ist es besser, eine größere Quantität Bad anzusetzen. Ohne Zusatz von Bromkali ist die Kraft der Bilder eine schwache. Zusatz von 1 bis 4 Tropfen einer zehnprozentigen Lösung von Bromkali zur obigen Normallösung gibt eine Verstärkung verschiedenen Grades in Sepiafärbung. Wird die Menge überschritten, so offenbart sich leicht eine bleichende Wirkung. Die bromkalihaltige Lösung tont schneller, und wenn obige Menge auf einmal zugesetzt wird, so geht die Verstärkung momentan vor sich, sie zeigt dann zunächst einen schönen blauschwarzen Ton. Soll letzterer erhalten bleiben, so muß sogleich und tüchtig gewaschen werden, da der Uebergang in Sepiaton sehr schnell folgt. Man nehme nicht zu wenig Platinlösung, denn falsch angebrachte Sparsamkeit rächt sich

an dem Ausfall der Bilder. Zu beachten ist, daß das Bad nach Ingebrauchnahme nicht länger als zwei Tage hält, ferner, daß die Farbe einer nassen Kopie intensiver erscheint als die einer trockenen („Phot. Mitt." 1903, S. 273; „The Photogram" X., Nr. 113).

Quecksilberhaltiges Platintonbad für Bromsilberbilder. Nach Dr. Heatherley („Phot. News" 1904, S. 174) nehmen Bromsilberdrucke in folgendem Bade einen angenehmen warmbraunen Ton an: 90 g oxalsaures Kali, 8 g Quecksilberchlorid, 12 g citronensaures Kali, 24 g Citronensäure, 660 ccm Wasser. Kurz vor dem Gebrauche wird dieser Lösung zugesetzt: 1 g Kaliumplatinchlorür, 1 ccm Salzsäure, 660 ccm Wasser („Phot. Industrie" 1904, S. 230).

Ein einfaches Verfahren, um bei Bromsilberpapier-Vergrößerungen außerordentlich schöne Nuancen von Braun zu erzeugen, wird im Sprechsaal des „Amateur Photographer" (1904, S. 199) wie folgt angegeben: Man bleicht die Bromsilbervergrößerung in einer gesättigten Lösung von Quecksilberchlorid, wässert dann sehr gründlich aus und legt hierauf das Bild in eine sehr verdünnte Lösung von Fixiernatron (1 g des letzteren auf etwa 1000 ccm Wasser), In dieser Lösung kommt das Bild allmählich wieder zum Vorschein und baut sich langsam in der erforderlichen Dichtigkeit auf. Es durchläuft alle Töne, vom hellen Gelbbraun bis zum sattesten Dunkelbraun. Das Bild wird danach wiederum sehr gründlich ausgewaschen Das Verfahren gibt auch mit Diapositiven gute Resultate („Apollo" 1904, Nr. 210, S. 68).

Der Uranverstärker oder das Urantonbad für Bromsilberbilder wird in der Regel unter Zusatz von Essigsäure hergestellt. Diese Säure greift aber nach Bunel die Gelatineschicht der Bromsilberemulsionspapiere zu stark an, weshalb er sie durch Citronensäure oder Oxalsäure ersetzt, z. B.: 100 Teile Wasser, 2,5 Teile Citronensäure (oder 1,5 Teile Oxalsäure), 1 Teil Uranylnitrat, 0,8 Teile Ferricyankalium. Die Weißen der Bilder bleiben gut gewahrt. Es wird empfohlen, die getonten Bilder in Wasser, das mit Citronensäure oder Oxalsäure schwach angesäuert ist, zu waschen („Bull. Soc. franç." 1903; „Brit. Journ. of Phot." 1903, S. 542).

Das Kupfertonbad für Bromsilberbilder und Laternbilder, welches bekanntlich aus Kupfersalzen, Ferricyankalium und Citrat besteht[1]), findet in England Verwendung; Burroughs Wellcome in London bringen diese Tonungsmischung in Tabloïdform in den Handel (1903).

---

1) Siehe Eders „Ausf. Handbuch d. Phot." 1903, 5. Aufl., Bd. 3, S. 638.

Auskopierpapiere. — Bestimmung des Silbergehaltes in photographischen Papieren.

Die unangenehme Gepflogenheit von Fabrikanten photographischer gewöhnlicher Kopierpapiere, ihre Fabrikate bekannter Typen (Celloïdin-, Aristopapier u. s. w.) mit willkürlich erfundenen Bezeichnungen zu versehen, ohne daß dem Worte ein bestimmter Sinn zu entnehmen wäre, nimmt weitere Dimensionen an. So ist z. B. das „Noarpapier" der Firma Voltz, Weiß & Co. in Straßburg (1903) ein Celloïdinpapier je nach Wunsch mit glatter, gekörnter oder narbiger Oberfläche; das „Satrap-Celloïdinpapier" der Scheringschen Chemischen Fabrik in Berlin ist ein Celloïdinmattpapier mit Platintonung; ein Chlorsilbergelatine-Auskopierpapier tauft Liesegang „Laktarinpapier"; es ist eine Art Aristopapier. Matte Kopieen mittels Aristopapier sind in England vor den Matt-Celloïdinbilder bevorzugt, weil sie angeblich haltbarer sein sollen. Starke Mattierung wird durch Anpressen von Chlorsilbergelatinepapier an gewachstes Mattglas bewirkt. Dies sei vorzuziehen vor der analogen Methode mit Celloïdinbildern, welche (nach „Das Atelier des Photogr.") durch Eintauchen in fünfprozentige Gelatinelösung und Anpressen an mit Wachslösung abgeriebenem, mattiertem Glase erhalten werden („Brit. Journ. Phot." 1903, S. 541).

Eine „Chlorsilberemulsion mit Silbernitratammoniak für Celloïdinpapier' gibt E. Valenta auf S. 87 dieses „Jahrbuches" an.

Silberoxalat, gelöst in Ammoniak und mit Gummiarabikum gemischt, wird zum Präparieren von Mattkopierpapier empfohlen („Brit. Journ. Phot." 1904, S. 273).

Die Fabriken von Ferd. Hrdličzka sowie von Alex. Lainer in Wien erzeugen Celloïdin-Glanz- und Mattpapiere, ersterer nennt seine Papiere „Vindobonapapiere".

Risse in Flörsheim a. M. erzeugt Celloïdin-Mattpapier und ein ähnlich wie Albuminpapier aussehendes glänzendes Celloïdinpapier „Imitalbin". Eine Sorte dieser Firma auf rauhem Papier heißt „Koh-i-noor-Papier".

Das „Calcium-Papier" der Aktiengesellschaft L. Gevaert in Onde God bei Antwerpen ist ein Celloïdinpapier.

Das Kornpapier von van Bosch in Straßburg i. E., welches wie Mattpapier zu behandeln ist, eignet sich vorzüglich für größere Bilder und soll durch seine größere Feinheit, seinen billigeren Preis sowie seine leichtere und

sichere Verarbeitung die Kohle- und Bromsilberpapiere, welche bisher für größere Bilder für direkten Druck verwendet wurden, ersetzen.

Dr. Lüttkes Ankerplatinpapier für reine Platintonung ist ein Mattcelloïdinpapier, welches mit reiner Platintonung (ohne Kombination mit Goldtonung) schön schwarze Töne gibt; die Kopieen werden einige Male kurz mit Wasser gewaschen, dann kommen dieselben in folgendes Platintonbad: 1000 g Wasser, 1,5 g Kaliumplatinchlorür, 25 g Phosphorsäure, sp. G. 1,124. Die Tonung in diesem Bad dauert je nach dem Alter des Papiers 5, höchstens 10 Minuten. Nach beendetem Tonen wässert man die Bilder rasch dreimal in stets erneuertem Wasser und legt sie dann etwa 5 bis 7 Minuten in ein Fixierbad von 5 g Fixiernatron im Wasser. Das Bad soll nur einmal benutzt werden.

Aehnlich läßt sich das „Rekord-Platinpapier“ der Firma Dr. Kämmerer in Pforzheim verarbeiten und gibt mit reinen Platinbädern schön schwarze Bildnuancen.

Rezept für die Selbstanfertigung von Aristopapier. A. J. Jarmann gibt für die Herstellung von Aristopapier folgende Emulsion an: 120 g harte Heinrichs Gelatine, in Streifen geschnitten, läßt man eine Stunde in 300 ccm kalten Wasser quellen, bringt sie dann auf dem Wasserbade zum Schmelzen und läßt hiernach die Lösung auf 60 Grad C. abkühlen. Ferner sind folgende Lösungen zu bereiten.

Nr. 1.	Seignettesalz	6 g,
	destilliertes Wasser	100 „
Nr. 2.	Ammoniumchlorid	3 g,
	destilliertes Wasser	100 „
Nr. 3.	Silbernitrat	36 g,
	Citronensäure (pulverisiert)	6 „
	destilliertes Wasser	300 „
Nr. 4.	Alaun (pulverisiert)	6 g,
	destilliertes Wasser (heiß)	160 „

Diese Lösungen werden der Reihe nach der Gelatinelösung, unter Umrühren mit einem Glasstabe, zugefügt. Danach werden 60 ccm absoluter Alkohol zugegeben, und zwar nach und nach in kleinen Portionen. Wird der Alkohol auf einmal zugegossen, so koaguliert die Gelatine und bildet unlösliche Klumpen. Das Mischen geschieht am besten bei gewöhnlichem Lampenlicht. Die Emulsion läßt man drei Tage reifen. Nun wird die Emulsion im Wasserbade geschmolzen, und sobald sie eine Temperatur von 65 Grad C. zeigt, werden

Destilliertes Wasser	120 ccm,
absoluter Alkohol	30 „

zugesetzt. Hierauf wird die Emulsion (durch Flanell) filtriert und kann dann auf Barytpapier aufgetragen werden. Jarmann empfiehlt, kleinere Papierstücke zu schneiden und diese auf der warmen Emulsion schwimmen zu lassen (ähnlich wie beim Sensibilisieren des Albuminpapiers) („Phot. Mitt." 1903, S. 237; nach „Wilsons Photogr. Magazine").

Herstellung von Gelatinemattpapier. Hanneke empfiehlt unter anderen die Rohpapiere von Blanchet Frères & Kleber, Rives, Steinbach & Cie., Malmedy, Felix Schöller jr., Osnabrück. Diese Papiere werden zuvor mit einer Chromgelatineschicht vorpräpariert. Durch diese Vorpräparation wird erzielt, daß nachher beim Auftragen der Emulsion diese nicht in den Papierfilz einsinkt, sondern an der Papieroberfläche verbleibt. Für die Vorpräperation wird folgende Lösung angesetzt: 7,5 g Gelatine löst man in 200 ccm destilliertem Wasser (warm) und fügt zur Lösung 15 ccm einer zweiprozentigen Chromalaunlösung. Die Vorpräparation kann erspart werden, wenn das im Handel käufliche matte Barytpapier benutzt wird. Das Ansetzen der nachfolgenden Lösungen für die Emulsion kann bei gewöhnlichem Tageslicht geschehen:

Lösung 1:	Emulsionsgelatine	25 g,
	Destilliertes Wasser	400 „
	Ammoniumchlorid	2 „

Die Gelatine wird, wie oben bei der Vorpräparation angegeben, gelöst.

Lösung 2:	Silbernitrat	14 g,
	Wasser	100 „
Lösung 3:	Citronensäure	3 g,
	Wasser	50 „

Sämtliche Lösungen bringe man auf etwa 50 Grad C. Lösung 2 wird unter stetem Umrühren mit einem Glasstab zur Lösung 1 gefügt; nachher wird Lösung 3 zugebracht. Die so fertige Emulsion wird durch Flanell filtriert und nun können die Bogen damit überzogen werden. Diese Arbeit kann gleichfalls bei gewöhnlichem Lampenlicht erfolgen. Von der auf 40 bis 50 Grad C. erwärmten Emulsion wird ein Teil in eine saubere, flache Porzellan-, Glas- oder Papiermaché-schale gegossen, so daß die Emulsion etwa 1 cm hoch in der Schale steht. Nun legt man einen Bogen, mit der vorpräparierten Seite nach unten, vorsichtig auf die Emulsion, hebt danach den Bogen an den Ecken etwas hoch, um zu sehen, daß keine Luftblasen sich darunter befinden, welche eventuell mit einem Glasstab beseitigt werden, läßt das Papier eine Minute auf der Emulsion liegen, hebt es dann sorgfältig an

zwei Ecken auf, läßt die überschüssige Emulsion ablaufen, ohne daß hierbei Emulsion auf die Rückseite des Papieres kommt, und hängt es an Holzklammern in einem dunklen, mäßig geheizten Raume (in der Nähe des Ofens) zum Trocknen auf. Nach 2 bis 3 Stunden sind die Bogen trocken; sie werden jetzt wie bei der Vorpräparation auf Papprollen glatt aufgerollt.

E. A. Just in Wien bringt ein Gelatinemattpapier unter der Bezeichnung „Vigor" in den Handel.

Das von Griffin & Sons in Hampton Court (England) erzeugte „Carbona-Papier" gestattet die leichte Erzielung roter purpurbrauner oder sepiafarbiger Töne. Es ist dies ein Silberkopierpapier. Schon wenn dies Papier kopiert und fixiert wird, gibt es warme Töne. Kopiert man unter kräftigen Negativen, wäscht mit Wasser die löslichen Silbersalze aus und tont in einem Platinbade von 3 Teilen Natriumplatinchlorür, 80 Teilen Citronensäure und 4800 Teilen Wasser, und fixiert dann, so entstehen warme sepiabraune Töne. Goldbäder geben purpurfarbige Töne, z. B. gibt ein Bad aus 1 Teil Chlorgold, 15 Teilen Rhodanammonium und 7200 Teilen Wasser ein hübsches Purpurbraun (E. W. Foxler, „Phot. News" 1903, S. 454).

Die Aktiengesellschaft L. Gevaert in Onde God bei Antwerpen erzeugt Chlorsilbergelatine-Auskopierpapiere unter dem Namen „Blue star paper". Zum Tonen wird folgendes Tonfixierbad empfohlen:

Destilliertes Wasser, heiß	2 Liter,
Fixiernatron, rein	600 g,
Alaun	24 „
Essigsaures Blei, chemisch rein . .	8 „
Chlorgoldlösung 1 : 100	120 „

Die Chemikalien werden der Reihenfolge nach im Wasser gelöst und zuletzt die Chlorgoldlösung zugesetzt; das Bad ist nach 24 Stunden gebrauchsfertig, man achte darauf, daß seine Temperatur 15 Grad C. nicht übersteigt. Vor jedem Tonen ist ein Teil des gebrauchten Bades durch neues zu ersetzen. Ebenso gut wirkt getrenntes Goldbad mit Natriumacetat und Rhodanammonium.

„Collatinpapier" nennen Riebensahm & Posseldt in Berlin ein Auskopierpapier, welches angeblich einen neuen Bildträger „Collatin" besitzen soll; Collatinschichten lassen sich auch vom Papieruntergrunde abziehen und auf Glas (Diapositive) übertragen („Phot. Mitt." 1903, S. 221; „Phot. Chronik" 1903, S. 318; „Phot. Rundschau" 1904, S. 53). Das

Collatin soll Temperaturen von 30 Grad C. und darüber aushalten und soll in seinen Eigenschaften zwischen Gelatine- und Albuminpapier stehen. Die chemische Natur des „Collatin" wird nicht angegeben. Eine angenehme Eigenschaft des Papieres ist seine Befähigung, zur Herstellung von Diapositiven dienen zu können: man braucht nur stark überzukopieren, wie gewöhnlich zu tonen und zu waschen, und dann das Bild mit der Schichtseite auf eine gut gereinigte Glasplatte aufzuquetschen. Nach völligem Trocknen übergießt man die Rückseite des Bildes mit heißem Wasser und kann dann ohne die geringste Schwierigkeit das Papier herunterziehen, während die Collatinschicht mit dem Bild am Glase haften bleibt; so hergestellte Diapositive eignen sich besonders für Vergrößerungszwecke, da sie kornlos und bedeutend weicher sind als Chlorbromsilber-Entwicklungsdiapositive.

Protalbinpapier findet wegen seiner Dauerhaftigkeit und Beständigkeit der Kopieen gegen Licht, Feuchtigkeit und wegen seiner mechanischen Unverletzlichkeit eine steigende Verwendung in der Porträtphotographie und macht den Celloïdin- und Aristopapieren starke Konkurrenz.

Das von Dr. Buß in Rüschlikon, Zürich, erzeugte „Casoïdinpapier", welches mittels Caseïnpräparaten hergestellt wird, findet viel Anwendung, es wird mit Rhodanbädern getont (D. R.-P. Nr. 144296); nach Angabe des Erfinders ist es geeignet, auf Grund seiner vorzüglichen Eigenschaften das Protalbinpapier vollständig zu ersetzen.

Ueber eine neue Herstellungsart von Caseïn für photographische Druckzwecke schreibt Fleck in der „Phot. Rundschau" 1903, S. 168. Er benutzt hierzu Zuckerkalk, Salpetersäure und Ammoniak.

Eine Art Salzpapier ist das „Lunapapier" der Firma Vielle & Cie. in Lausanne. Es ist dies ein ganz mattes, nach Art des alten Salzpapieres hergestelltes Papier, welches im sensibilisierten Zustand in den Handel kommt und sehr schöne Röteltöne sowie schwarze und braune Nuancen gibt. Als Platintonbad wird empfohlen: Lösung 1: $1^1/_4$ Liter (1250 g) destilliertes Wasser, 1 g Kaliumplatinchlorür. Lösung 2: 250 ccm destilliertes Wasser, 30 g Calciumchlorid ($CaCl_2$), chemisch rein. Beide Lösungen werden gemischt und filtriert. Zu dieser Mischung werden hinzugefügt: 50 ccm Citronensäure. Das Tonen geht in frischen Bädern und bei einer Normaltemperatur von 16 bis 18 Grad sehr rasch von statten. Papier mit rauher Oberfläche (Marke: rugueux) gibt bei einer Tonungs-

dauer von 5,30 Sekunden Kupfertöne, bei einer solchen von 40 bis 80 Sekunden braune Töne, endlich violette und schwarze Töne bei längerer Tonungsdauer. Für die anderen Papiere und Stoffe, die sehr rasch tonen, wird dieses Tonbad durch Beimischung des dreifachen Volumen destillierten Wassers verdünnt (z. B. 1 Deciliter Tonbad pro 3 Deciliter destillierten Wassers). Die Tonbäder halten sich sehr lange, wenn man sie nach dem Gebrauch jedesmal filtriert. Für dieses Papier dient als Fixierbad: 1 Liter destilliertes Wasser, 50 g unterschwefligsaures Natrium, 25 g Natriumbisulfit (wichtig). Man löst das unterschwefligsaure Natrium und das Natriumbisulfit getrennt und mischt sie erst nach völligem Auflösen. Um den getönten Kopieen ihren schönen Ton zu erhalten, empfehlen wir, dem Fixierbad 20 Prozent von der folgenden Lösung beizumischen: 1 Liter destilliertes Wasser, 100 g Citronensäure, 10 g Calciumchlorid ($CaCl_2$), chemisch rein. Nach fünfminutigem Fixieren wäscht man die Abzüge während 1 bis 2 Stunden in fließendem oder alle 15 Minuten erneuertem Wasser. Getrocknet wird durch Aufhängen mittels Holzklammern (keine Metallklammern) oder auf reinem Fließpapier.

Photographische Emulsion mit Acetylcellulose. Franz. Pat. Nr. 326468 vom 19. November 1902 für Soc. Anon. Prod. F. Bayer & Cie. Acetylderivate der Cellulose, löslich in Alkohol, werden durch dieses Patent als Emulsionsmittel beansprucht. Man fügt 60 ccm Alkohol zu einer Lösung von 1,5 g Nickelchlorid und 3 g Magnesiumchlorid in 40 ccm Wasser, setzt diese Lösung zu 1 Liter einer zweiprozentigen alkoholischen Acetylcellulose-Lösung und schüttelt das Ganze gut durch. Dem fügt man nach und nach folgende Lösung, unter beständigem Schütteln, hinzu: 20 g Silbernitrat in 40 ccm Wasser gelöst mit 60 ccm Alkoholzusatz; 10 g Citronensäure in 40 ccm Wasser gelöst mit 60 ccm Alkoholzusatz. Ist die Mischung homogen, so trägt man sie in bekannter Weise auf Papier oder Glas auf („Phot. Industrie“ 1903, Nr. 19, S. 360).

Kopierpapiere, welche Tonungssalze (Goldsalze) in der Schicht enthalten, wurden bereits mehrfach in früheren Jahrgängen dieses „Jahrbuches“ beschrieben.

Papier, welches mit Tonungssalzen imprägniert ist, wird nach einem Patent der chemischen Fabrik Helfenberg in eine Schale mit Wasser gelegt, welche die kopierten Chlorsilberbilder enthält. Das „photographische Papier zur Tonung und Fixierung“ wird durch Tränken mit einer Lösung von Fixiernatron, Rhodanammonium, Alaun, Citronensäure, Blei-

erzen und Chlorgold hergestellt (Engl. Patent Nr. 23809 vom 31. Oktober 1902; „Die phot. Industrie" 1903, S. 428).

Eine goldhaltige Auskopier-Emulsion, welche Silbernitrat, Kollodium, Glycerin, Citronensäure und ein Chlorid nebst „Knallgold" (Chlorgold + Ammoniak) enthält, ließ M. Bauer in Montclair in England patentieren (Engl. Patent Nr. 28284 vom 22. Dezember 1902; „Die phot. Industrie" 1903, S. 428).

Die Kodak-Company bringt „Selftoning Post-Cards" in den Handel, welche das zum Tonen erforderliche Gold schon in der Schicht enthalten.

Praktische Bestimmung des Silbergehaltes in photographischen Papieren, mitgeteilt von Dr. Leo Baekeland. Die gute Qualität eines Bildes hängt zum Teil von dem Silbergehalte der Schicht ab, der nicht unter eine gewisse Grenze herabgehen darf. Um den Silbergehalt durch eine Methode zu bestimmen, die sich selbst beaufsichtigt, füllt man ein Becherglas bis 3 cm vom Rande mit Cyankaliumlösung und tut ein in feine Schnitzel geschnittenes Blatt 13 × 18 des zu prüfenden Papieres hinein. Nun werden zwei Platinbleche von 10 × 10 cm als Elektroden hineingesenkt und ein ganz schwacher Strom von 2 Volt hindurchgeschickt, den man 48 Stunden wirken läßt. Die Kathode war vorher gewogen worden und hat jetzt auf ihrer Oberfläche das ganze Silber niedergeschlagen. Sie wird abgewaschen, getrocknet und gewogen. Die Gewichtszunahme ergibt den Silbergehalt des Papieres („Deutsche Phot.-Ztg." 1903, S. 478).

Hervorrufen schwacher Kopieen auf Silberkopierpapieren.

Entwickeln schwach ankopierter Celloïdinbilder kann nach Valenta mit Pyrogallol + Citronensäure, nach Liesegang mit Hydrochinon geschehen [1]. H. Schnauß empfiehlt zu diesem Zwecke eine Lösung von 100 Teilen Wasser, 1 ccm einer alkoholischen Metol-Lösung (2 g Metol in 20 ccm Alkohol) und 5 Tropfen Eisessig. Das Celloïdinpapier soll frisch und vor fremdem Licht geschützt sein. Es lassen sich Kopieen im Rötelton bis Braun und Blauschwarz herstellen, mit reinen Weißen („Apollo" 1904, S. 36).

Entwickler für Aristokopieen. „Photo-Gazette" Nr. 8 empfiehlt für die Entwicklung schwach ankopierter

---

1) Siehe Eders „Ausf. Handb. d. Phot.", 2. Aufl., Bd. 4, S. 191; ferner dieses „Jahrbuch" für 1893, S. 53 u. 1894 ff.

Aristokopieen folgenden Brenzkatechin-Entwickler: Lösung A: 500 g Wasser, 100 g kristallisiertes essigsaures Natron; Lösung B: 400 ccm Alkohol, 20 g Brenzkatechin. Für den Gebrauch werden 10 ccm Lösung A, 10 ccm Lösung B und 80 ccm Wasser gemischt. Das Bild wird hierin bis zu der gewünschten Intensität entwickelt, dann gewässert und darauf im Tonfixierbad getont und fixiert („Phot. Mitt." 1903, Bd. 40, S. 257).

Entwicklung von ankopierten Kopieen auf Auskopierpapier mit Gallussäure. Schwach ankopierte Bilder auf Auskopierpapier entwickelt Castor mit Gallussäure, indem er 20 Teile konzentrierte wässerige Gallussäurelösung mit 1 Teil Natriumacetat und 3 Teilen Fischleim in 20 Teilen Wasser löst. Das Acetat beschleunigt den Entwicklungsprozeß, und der Fischleim verzögert die Zersetzung der Entwicklermischung. Das Bild wird ungewaschen in diesen Entwickler gelegt; es wird rötlichbraun und in den Schatten blauschwarz. Man wäscht mit Wasser und fixiert („Photography" 1903, Bd. 16, S. 131).

Tonbäder für Kopierpapiere. — Haltbarkeit der Papierbilder.

Ueber die „chemischen Reaktionen beim Tonen und Fixieren mittels der Bleisalze" siehe den Artikel von Rodolfo Namias auf S. 144 dieses „Jahrbuches".

Hier sei nochmals auf die eingehenden Studien von Lumière und Seyewetz über die Reaktionen bei kombiniertem Tonfixierbad auf Silberbilder hingewiesen (Lumière und Seyewetz, „Sur les reactions que se produisent dans les solutions utilisés pour le virage et le fixage combinés des épreuves sur papier au chlorocitrat d'argent", „Bull. Soc. chimique de Paris" 1902, Bd. 27, S. 137).

Namias macht neuerdings aufmerksam, daß die Anwesenheit löslicher Chloride in den Gold- und Platintonbädern sehr vorteilhaft sei, weil es die schädliche Wirkung des Silbernitrats auf den Tonungsprozeß aufhebt. Den Goldbädern fügt Namias bis zu 5 Prozent Kochsalz zu, sie tonen dann langsamer, aber regelmäßiger. Das Platintonbad vermischt Namias mit etwas Salzsäure und Oxalsäure und empfiehlt insbesondere ein Bad von 1 g Chlorkaliumplatinchlorür, 1000 ccm Wasser, 5 g reine Salzsäure und 10 g kristallisierte Oxalsäure („Rev. Suiss. d. Phot." 1904, S. 52).

W. Mc Arthur empfiehlt zum Tonen von Chlorsilber-Kollodiumbildern ein Goldbad, welches aus Natrium-

bikarbonat, Formalin, Chlorgold und Wasser zusammengesetzt ist („Photography" 1904, S. 239).

Ueber Sulfocarbamid-Goldtonbäder bemerkt R. E. Blake Smith („Photography" 1903, S. 427) in einer längeren Abhandlung u. a. folgendes: Für Chlorsilber-Emulsionsauskopierpapiere ist eine schwach angesäuerte Lösung von Sulfocarbamid das geeignetste Tonbad. Dasselbe besitzt den großen Vorteil, daß es alle Arten von Abdrücken völlig gleichmäßig tont und eine umfangreichere Abstufung von Tönen liefert. Zudem läßt sich der Vorgang bequem überwachen, so daß man stets mit Leichtigkeit einen gewünschten Farbton erlangen kann. Eine gute Vorschrift für ein Bad, welches Töne von Sepia bis zu saftigem Rot liefert, ist folgende: Chlorgold 0,25 g, Sulfocarbamid 0,25 bis 0,5, Citronensäure 1 bis 35 g, Wasser 2700 ccm. Die Verschiedenheit des Tones ist abhängig von der Dauer des Tonens und der Menge der in der Lösung enthaltenen Citronensäure; je mehr von letzterer vorhanden, um so roter wird der Ton. Durch Vermehrung der Sulfocarbamidmenge wird die Dauer des Prozesses verlängert. Die Temperatur des Bades sollte 14 bis 16 Grad C. betragen; eine kältere Lösung tont langsamer, eine wärmere schneller. Sehr schöne Purpurtöne erhält man mit der folgenden Vorschrift: Chlorgold 0,5 g, Sulfocarbamid 0,5 bis 1 g, konzentrierte Salpetersäure 2 bis 3 ccm, Wasser 3 Liter. Durch Zusatz von Chlornatrium wird die Wirkung beschleunigt und der Ton fällt etwas kälter aus. Kaliumnitrat, Rhodanammonium und andere Metallsalze haben dieselbe Wirkung. Behandelt man die Bilder vor dem Tonen mit Chlornatriumlösung, so tonen sie schneller als wenn man sie vorher nur auswäscht, und der Ton wird kälter. Zu beachten ist, daß man die Bilder nach dem Tonen nicht zu lange waschen darf. Wässert man sie länger als höchstens fünf Minuten, so tritt Fleckenbildung auf, die sich bei fortgesetztem Waschen über das ganze Bild ausdehnt. Diese Flecke rühren von der Bildung fast unlöslicher Sulfocarbamid-Silberverbindungen her, die sich in Abwesenheit einer Säure zersetzen und dabei u. a. Silbersulfid erzeugen. Es empfiehlt sich deshalb, die Bilder gleich nach dem Tonen in einer alkalischen Lösung von Fixiernatron zu fixieren („Phot. Rundschau" 1903, S. 170).

Blaue Töne auf Chlorsilbergelatine-Auskopierpapier (englischem P. O. P.-Papier) erhält man, wenn man kräftig kopiert, in gesalzenem Wasser wäscht und in einem Goldbade von 1,3 g Chlorgold, 30 g Natriumbikarbonat und 1000 ccm Wasser tont („Phot. News" 1903, S. 446).

Schwarze Töne auf mattem Aristopapier, speziell auf englischem P. O. P.-Papier erhält man durch die Platin-Goldtonung nach folgender Art: Platinierung mittels 1000 Teilen Wasser, 30 Teilen Kaliumplatinchlorür und 2 Teilen Chlorkalium und darauffolgendes Baden in einem Goldbade aus 1000 Teilen Wasser, 2 Teilen Chlorgold, 20 Teilen Quecksilbersulfocyanid und 20 Teilen Citronensäure. Man wäscht dann und fixiert („The Amateur Phot." 1903, Bd. 38, S. 79; aus „Rivista Scientifico Artistica di fotog.").

Rote Töne auf Aristopapier. Zur Erzielung roter Töne auf Aristopapier wird neuerdings folgende Lösung angegeben: 2,5 g Rhodanammonium, 0,5 g Jodkalium und 500 ccm Wasser, dann Zusatz von 12 ccm einer Chlorgoldlösung (1 : 100). Die Kopieen werden vor dem Tonen gut gewässert („Phot. Mitt." 1903, Bd. 40, S. 220; aus „Amateur Photographer"). [Diese Methode wurde bereits im „Jahrbuch" für 1902, S. 84, beschrieben.]

Die gegenwärtig beliebten roten Töne auf Silberbildern erhält man durch geeignete Tonungsbäder auf verschiedenen Chlorsilber-Auskopierpapieren. Als ein gutes derartiges Goldbad empfiehlt „The Amateur-Photographer" (Juli 1903, S. 99) eine Lösung von 18 Teilen Natriumwolframat, 30 Teilen Rhodanammonium, 290 Teilen Fixiernatron und 960 Teilen Wasser; zu dieser Lösung werden allmählich unter Umrühren 1,5 Teile Chlorgold, gelöst in 190 Teilen Wasser, zugefügt. Wenn das Tonbad zu rasch wirkt, kann man es noch mit Wasser verdünnen. Die Kopieen sollen kräftig kopiert werden und ohne vorhergehendes Waschen sofort in dieses kombinierte Tonfixierbad gebracht werden.

Tonung photographischer Bilder mittels Zinnsalzen bei Anwesenheit von Gold oder Platinchlorid allein oder in Verbindung mit Gallussäure. Franz. Patent Nr. 333637 vom 6. Juni 1903 für M. Stoiscescou. Eine größe Anzahl Töne kann man auf Gelatinechlorid oder anderen Auskopierpapieren mit Zinn- oder Goldsalzen ererhalten, wenn man dieselben allein oder in Verbindung mit einem organischen Reduktionsmittel, z. B. Gallussäure, benutzt. Die Töne hängen von der Goldverteilung und auch von dem Grade der Reduktion zu Goldoxyd ab; der Niederschlag enthält auch Zinnperoxyd. Ein brauchbares Verfahren erzielt man bei Benutzung folgender Lösung: 3,2 g Zinnchlorid, 32 g Citronen- oder Weinsteinsäure, 640 g Kristallsoda oder borsaures Natron, 280 g Chlorammonium oder Natrium- oder Magnesiumchlorid, 10 Liter Wasser. Für warme Töne benutzt man 5 ccm dieser Lösung, welche zugesetzt werden zu einem

Gemisch aus 2 bis 5 ccm einer einprozentigen Goldchloridlösung, 20 bis 30 g Chlornatrium und 100 ccm Wasser. Man tont 2 bis 45 Sekunden und fixiert in einer Lösung aus 1 Teil Natriumthiosulfat, 1 Teil Natriumchlorid und 5 Teilen Wasser. Der richtige Ton erscheint während des Fixierens. Für Töne, welche von Rot und Violett und Blau und Indigo wechseln, kann das Bad bestehen aus 5 ccm der konzentrierten Lösung, 10 bis 20 ccm einer einprozentigen Goldchloridlösung, 3 ccm einer 0,8 prozentigen Gallussäurelösung und 100 ccm Wasser. Man tont 5 bis 60 Minuten, je nach dem gewünschten Ton; bei kurzer Tonung erhält man Rosa und mit steigender Tonungszeit zwischen Rosa und Blau liegende Töne. Taucht man das fertige Bild in eine Quecksilberchloridlösung, so erhält man ein schönes Rot, welches sich aber in feuchter Luft nicht hält. Das Gold in diesem Verfahren kann durch Platin ersetzt werden, wodurch durchweg braune Schattentöne entstehen; der Niederschlag besteht aus Platin und Zinnperoxyd. Die Gallussäure kann in Form kleiner Tabletten benutzt werden, welche zusammengesetzt sind aus 0,1 bis 0,3 g Gallussäure, 0,25 g Kaliumoxalat, 0,25 g Borax, mit Gummiarabikum oder dergl. verarbeitet („Phot. Industrie" 1904, S. 110 u. 297).

Als kombiniertes Platinfixierbad soll nach „The Amateur Photographer" (August 1903, S. 160) für Chlorsilbergelatine-Auskopierpapier folgendes Bad verwendbar sein: 100 g Fixiernatron, 12 g Bleinitrat, 12 g Alaun, 4 g ameisensaures Natron, 6 ccm Ameisensäure und 1 Liter heißes Wasser. Das Bleisalz und ameisensaure Natrium wird in wenig Wasser gelöst, dann das Fixiernatron in Lösung und zuletzt die Ameisensäure zugesetzt. Nach 24 stündigem Stehen werden 0,2 bis 0,4 g Platinbichlorid zugesetzt.

Tonung von Celloïdin-Mattpapierbildern mit Palladiumchlorür. Von E. Valenta. Versuche, welche er seiner Zeit mit verschiedenen Palladium-Tonbädern zum genannten Zwecke durchführte, ergaben, daß die Tonung in sehr befriedigender Weise mit einem Bade, bestehend aus Kalium-Palladiumchlorür, Wasser und Phosphorsäure vor sich geht, wenn man die Konzentration richtig wählt. Zum Zwecke der Herstellung des Tonungsbades löst man 1 g Kalium-Palladiumchlorür in 2 Liter Wasser und setzt 15 ccm Phosphorsäure, $D = 1,12$, zu. Die Bilder, welche sehr kräftig kopiert sein müssen, werden kurz gewässert, dann in zehnprozentige Chlornatriumlösung gebracht, wo selbe so lange verbleiben, bis alles lösliche Silber in Chlorsilber umgesetzt ist, was man an dem eintretenden Stillstande in der Veränderung des Tones

erkennt. Dann werden die Bilder aus dem Vorbade genommen und in das Tonbad gebracht, wo man sie, je nachdem rötlichbraune, Sepia- oder braunschwarze Töne gewünscht werden, verschieden lange Zeit beläßt. Nach erfolgter Tonung wird gut ausgewässert, um überschüssige Phosphorsäure und Palladiumsalz zu entfernen und in einem zehnprozentigen Fixierbade fixiert. Die so behandelten Bilder zeigen sehr reine Weißen und sehr schöne Töne („Phot. Corresp." 1903, S. 306).

Solon Vathis in Paris erzeugt Bilder, die in zweierlei Farbtönen kopiert sind. Hierbei werden die Fleischtöne annähernd markiert und die übrigen Bildteile erhalten andere Töne. Das Verfahren ist in mehreren Staaten zum Patent angemeldet. Herr Vathis teilt auch mit, daß er den Effekt durch Erwärmung gewisser Teile des Bildes erzielt; es dürften aber auch einzelne Partieen mit verschiedenen, den Tonungsprozeß beeinflussenden Lösungen aufgepinselt werden („Phot. Corresp." 1903, S. 680). — Solon Vathis in Paris nahm ein D. R.-P. Nr. 144555 vom 18. Januar 1902 auf sein Verfahren, um Photographieen mehrfarbig zu tonen. Die Photographieen wurden zunächst in salzsäurehaltigen Goldbädern getont und nach dem Fixieren und Waschen erhitzt.

Haltbarkeit der Silberbilder.

Ueber die „Einwirkung von Feuchtigkeit auf frisch getonte Bilder" schreibt Johannes Gaedicke auf S. 149 dieses „Jahrbuches".

Ueber das Vergilben der Silberkopieen und Negative. Lumière und Seyewetz hatten in ihrer Publikation über die Veränderung von Chlorsilbergelatinebildern, hergestellt mit Tonfixierbad [1]), die Ansicht vertreten, daß die gleichzeitige Wirkung von unterschwefligsaurem Natron und Feuchtigkeit auf das Verderben der Bilder von bedeutendem Einfluß ist. Namias [2]) ist der gleichen Meinung, doch bezüglich der sich abspielenden chemischen Reaktion glaubt er, daß in der feuchten Luft eine Oxydation des unterschwefligsauren Natrons stattfindet; es bildet sich Schwefelsäure und schwefelsaures Natrium:

$$Na_2S_2O_3 + 4\,O + H_2O = Na_2SO_4 + H_2SO_4.$$

Namias hat auch die Veränderung von Negativplatten studiert. Er tauchte die eine Hälfte eines Negativs in eine Fixiernatronlösung und bewahrte dann die Platte an einem feuchten Orte auf. Nach drei Tagen war das Bild angefressen,

1) „Bulletin Société Française" 1902, S. 407; „Phot. Mitt." 1903, S. 29.
2) „Bulletin Société Française" 1903, S. 438.

ein Niederschlag von Schwefel war nicht zu entdecken. An einigen Stellen war die Gelatine gelb gefärbt, zeigte aber ihre ursprüngliche Transparenz. Ohne Zweifel war das gebildete lösliche Silbersalz die Ursache der Gelbfärbung der Gelatine („Phot. Mitt." 1903, S. 350).

Nachweis des Tonfixierprozesses. Lainer gibt ein Verfahren an, um bei goldgetonten Bildern nachzuweisen, ob sie in getrennten Bädern oder im Tonfixierbad getont sind. Das Verfahren besteht darin, daß man einen kleinen, vom Bilde abgeschnittenen Streifen in einiger Höhe über einer Flamme erhitzt, bis sich eine Farbenänderung bemerkbar macht. Wenn ein reines, rötliches Violett entsteht, so war das Bild in getrennten Bädern getont und fixiert; wenn dagegen ein häßliches Gelbbraun entsteht, so war das Bild im Tonfixierbade getont („Phot. Corresp." 1904).

Ueber Bestimmung der relativen Haltbarkeit von Silberbildern sprach am Berliner Chemiker-Kongreß Leo Baekeland. Von der Voraussetzung ausgehend, daß das Verderben der Silberbilder einer Wirkung von Schwefel und Ammoniak in der Luft zuzuschreiben ist, verwendet er folgendes Verfahren zur Prüfung der Haltbarkeit. Die Bilder werden halbiert und die eine Hälfte aufbewahrt. Die anderen Hälften werden an den Wänden eines runden Glasgefäßes aufgestellt, in dessen Mitte sich eine Schale mit gesättigtem Schwefelammonium befindet, und das Gefäß mit einer Glasplatte zugedeckt. Nach zwei Stunden schon ist die Probe beendet, und die Bilder werden nun mit den aufbewahrten Hälften verglichen. Das Verfahren hat sich bewährt, denn die Bilder, die dieser Probe widerstanden haben, waren noch nach zwei Jahren in heißem, feuchtem Klima unverändert („Deutsche Phot.-Ztg." 1903, S. 477).

Retouche und Kolorieren der Photographie.

Ueber Uebermalen von Photographieen siehe Karl Dunckmann („Phot Rundschau" 1903, S. 156).

Im Verlage von Wilhelm Knapp in Halle a. S. (1903) erschien: G. Mercator, „Anleitung zum Kolorieren photographischer Bilder jeder Art mittels Aquarell-, Lasur-, Oel-, Pastell- und anderen Farben" („Encyklopädie der Photographie", Heft 44).

Damit die Schicht der Diapositivplatten beim Kolorieren die Farben gut annimmt, wird sie nach dem „Bulletin du Photo-Club de Paris" am besten dadurch vor-

bereitet, daß man sie in schwacher Formalinlösung härtet und nach dem Trocknen mit filtrierter Eiweißlösung übergießt, der man einige Tropfen Ammoniak zugefügt hat. Die Schicht nimmt die Wasserfarben dann gut an, besonders wenn dieselben wie folgt gummiert werden: Man löst 15 g weißes Gummiarabikum in der zum Bedecken dieser Gewichtsmenge nötigen Menge Wassers, filtriert die Lösung durch Musselin und setzt 6 bis 8 Tropfen Glycerin, sowie ein kleines Stückchen Kampfer hinzu.

Abdecken beim Kopieren. Einen Behelf beim Drucken von Negativen, den ein Berufskopierer verwendet, beschreibt „Camera Craft". Man nimmt einen handlichen Ball von Glaserkitt, mit dem man die Stellen des Negativs, die man zu verdunkeln wünscht, auf der Glasseite betupft. Der Kitt hinterläßt einen Fleck, der wie Mattglas wirkt und eine leise Verdunkelung der betupften Stelle zur Folge hat. Der Ueberzug ist leicht durch Abwischen von Stellen, an denen übergefahren wurde, zu entfernen, so daß man scharfen Konturen folgen kann, ebenso wie man einen weichen Verlauf durch Nachtupfen mit dem Finger erzeugen kann.

Ein praktisches trockenes Farben-Wischverfahren beschreibt Ottomar Anschütz in Berlin, welcher auch die betreffenden Farbstifte in den Handel bringt. Das Uebermalen mit Wasserfarben setzt viel Uebung und Geschicklichkeit voraus, besonders auf photographischen Papieren, welche die Farben abstoßen oder zu schnell aufsaugen. Einfacher ist dagegen das wohl nicht neue, aber wenig bekannte Farben-Wischverfahren. Es ist leicht auszuführen und setzt weder Vorkenntnisse im Malen noch eine besondere Befähigung voraus. Für das Farben-Wischverfahren sind erforderlich: weiche und harte Pastellstifte, Watte, Papierwischer und Radiergummi; ferner Abzüge oder Vergrößerungen auf glattem, mattem Bromsilberpapier (N. P. G. II und Lenta D) mit klaren Weißen und kräftigen, aber gut durchgearbeiteten Schatten; graue Abzüge eignen sich nicht. Die Farben werden mit den weichen Stiften lose aufgetragen und bei größeren Flächen mit einem Wattebausch, sonst mit einem Papierwischer gleichmäßig so verrieben, daß die Zeichnung des Bildes noch klar durchscheint. Die harten Stifte kommen nur für die feineren Einzelheiten des Bildes in Anwendung. Die Farbenwirkung kann durch einen Lacküberzug erhöht werden. Hierzu geeignet ist Zaponlack, obgleich dieser wie auch andere Lacke die Farben etwas angreift.

Chromophotographieen (bemalte Pigmentbilder) auf Glas. Die alte Methode der Chromophotographie be-

stand darin, daß Albuminpapierbilder auf Glas mittels Tragant geklebt, getrocknet, mit Ricinusöl transparent gemacht, mit Dammar-Terpentinfirnis dünn bestrichen und dann mit Oelfarben bemalt wurde. Die durchscheinenden Farben geben weiche, farbige Bilder. In neuerer Zeit werden flach gewölbte Glasplatten mittels Pigmentbildern durch einfachen Uebertragungsprozeß mit Diapositiven auf der hohlen Seite dekoriert, dann im selben Sinne wie bei der vorigen Methode von der Rückseite mit Oelfarbe koloriert, wobei die Oelfarbe durch das Bild hindurchscheint und die Lokaltöne liefert, während das Bild selbst die Zeichnung darstellt. Man kann ziemlich die gleichen Resultate auch dadurch erzielen, daß man die Bilder mittels abziehbaren Celloïdinpapiers herstellt. Das Kolorieren bleibt dabei genau dasselbe („Phot. Chronik“ 1904, S. 60).

Lacke. — Klebemittel. — Firnisse.

Dichlorhydrin löst Kollodiumpapier oder Celluloïd unter partieller Denitrierung auf (Flemming, „Chem. Centralbl.“ 1904, Bd. 1, S. 1182).

Eine neue Methode zum Aufziehen von Kopieen auf trockenem Wege beschreibt Bernhard C. Roloff in „Photography“; die üblichen Methoden des nassen Aufziehens haben außer ihrer Langwierigkeit vielerlei Mängel im Gefolge: verdorbene, sauer reagierende oder wegen ihrer hygroskopischen Eigenschaften sich verändernde Klebstoffe sind oft der Grund für das Verderben der Bilder; Unreinheiten des Kartons können ohne Hindernis in die Bildschicht eindringen. All dem wird abgeholfen, wenn man Schellack als Klebstoff verwendet. Man stellt sich eine alkoholische Lösung her, indem man den Schellack mit Alkohol übergießt und beides im Wasserbade schwach erwärmt; die Lösung darf nicht zu dickflüssig sein und muß gut verkorkt aufbewahrt werden. Mit einem Borstenpinsel überstreicht man die Rückseite der Kopieen gleichmäßig mit der Lösung und läßt dann die bestrichenen Kopieen trocknen; ist dies geschehen, so legt man sie auf den Karton, bedeckt das Bild mit einem feinen Linnentuch und überfährt es mit einem handwarmen Bügeleisen, wodurch die Kopie sogleich auf die sauberste Weise aufgezogen ist. Die Sicherheit und Raschheit des Verfahrens macht seine Handhabung im Gegensatz zum üblichen Gepappe zu einem Vergnügen („Phot. Industrie“).

Als besten Kleister zum Aufkleben von Chlorsilbergelatinebildern auf Karton empfiehlt Peter in „Phot. News“

(1904, S. 92) eine Lösung von 32 Teilen Alaun, 100 Teilen Zucker, 480 Teilen weißen Dextrins in 960 Teilen Wasser. Die Mischung wird aufgekocht und nach dem Erkalten verwendet; sie hält sich ziemlich lange.

Das Aufkleben glänzender Aristobilder. Um Aristobilder aufzukleben, ohne daß sie den ihnen durch Aufquetschen erteilten Hochglanz verlieren, wendet Henry W. Bennett („Photography" 1904, S. 3) seit einigen Jahren die folgende Methode mit gutem Erfolge an. Vor dem Aufquetschen werden die Bilder 2 bis 3 Minuten in ein Bad, bestehend aus 1 Teil Formalin und 9 Teilen Wasser gelegt; sie werden dann bei drei bis vier Wasserwechslungen gewaschen und müssen hierauf gleich aufgequetscht werden. Nachdem sie die hierbei verwendete Unterlage verlassen haben, legt man sie etwa eine halbe Minute lang, d. h. nur eben so lange, bis sie ganz geschmeidig geworden, in Wasser, trocknet sie zwischen Fließpapier, trägt auf die Rückseite Stärkekleister auf, legt sie auf den Karton und reibt sie mit Fließpapier an. Die Anwendung dieses letzteren vertragen die gehärteten Bilder. Etwa anhaftende Teilchen des Papieres können nach dem Trocknen des Bildes leicht durch Reiben mit einem weichen Lappen oder dem Handballen entfernt werden. Auf die Bildseite gelangter Kleister läßt sich mittels eines nassen Schwammes beseitigen, ohne daß dadurch der Glanz des Bildes Einbuße erleidet („Phot. Rundschau" 1904, S. 51).

Gelatine-Klebepasta. Eine gute Pasta zum Aufkleben von Photographieen in Albums u. s. w., ohne Tendenz, die Bilder zu rollen, ist nach M. Rose eine in der Wärme hergestellte Lösung von 32 Teilen Wasser, 8 Teilen Gelatine, (in Wasser gequollen, dann durch Erwärmen gelöst), 12 Teilen Alkohol und 1 Teil Glycerin. Man benutzt das Klebemittel mäßig warm; nach dem Erkalten gelatiniert es zu einer Gallerte, welche sich sehr lange Zeit hält. Vor dem Gebrauch macht man die Pasta im Warmwasserbade wieder flüssig („Phot. News" 1903, S. 472).

Lack für Glasbilder. Ein sehr guter Lack für Laternbilder soll eine Lösung von 1 Teil Gummi Dammar, 6 Teilen reinen Benzols und eine gesättigte Lösung von Bernstein in Chloroform sein („Photography" 1903, S. 515).

Mattlacke. Professor G. Aarland beobachtete, daß sonst gute Vorschriften zur Bereitung von Mattlack manchmal versagen und glänzende Schichten liefern. Die verwendeten Harze: Sandarak, Mastix und Dammarharz von der gleichen Lieferung gaben einmal gute, das andere Mal unbrauchbare Produkte. Der Grund konnte also nicht in den

Harzen liegen und wurde daher naturgemäß in den Lösungsmitteln gesucht, die verschiedener Herkunft waren. Es fand sich, daß das Resultat gut war, wenn sich die Harze ohne Rückstand in dem Aether lösten, daß dagegen eine glasklare Schicht entstand, wenn man absolut wasserfreien Aether verwendete, der bei Sandarak einen recht bedeutenden dickflüssigen Rückstand, bei Mastix einen geringen zähen und bei Dammar einen weißen pulverigen Rückstand ließ. Setzt man diesem Aether einige Tropfen Wasser zu, so lösen sich die Rückstände klar auf und geben nach Zusatz von Benzol einen Lack, der dann gute matte Schichten gibt. Der in absolutem Aether unlösliche Rückstand ist also wesentlich für die Entstehung der matten Schicht. Es ist daher notwendig, für Mattlacke minderwertigen Aether zu benutzen oder absoluten Aether mit etwas Wasser zu versetzen („Lechners Mitt." 1904, S. 21; aus „Phot. Chronik" 1903, S. 603).

Ueber Oelfirnisse. Am 5. Kongreß für angewandte Chemie in Berlin erörterte Niels-Steenberg in Kopenhagen die verschiedenen Zusätze, sowie deren Einfluß auf das Trocknungsvermögen, und berichtete über ein Verfahren zur Bestimmung der trocknenden Eigenschaften der Fette („Oesterr. Chemiker-Ztg." 1903, S. 343).

Nicht trocknende Oele als Beimischung im Leinölfirnis und Leinölfarben. Louis Edgar Andés fand, daß man gleiche Teile des nicht trocknenden Leindotteröles mit Leinölfirnis vermischen kann, ohne daß das Trockenvermögen des letzteren irgend eine Einbuße leidet; erst eine über diese Verhältnisse hinausgehende Menge des nicht trocknenden Oels setzt das Trockenvermögen dann allerdings wesentlich herab. Anscheinend hat man in Amerika mit dem Maisöl dieselben Erfahrungen gemacht, und gibt vielleicht für die anderen nicht trocknenden Oele dasselbe („Chem. Rev. Fett- u. Harz-Ind." 10, S. 199 bis 200; „Chem. Centralbl." 1903, Nr. 15, S. 857).

Lichtpausen.

Dr. Lux gibt in der „Papier-Ztg." (1903, S. 2628) die schematische Darstellung einer bewährten Streichmaschine für Lichtpauspapierfabrikation. Von der Papierrolle *a* (Fig. 187) wird das Papier durch zwei mit Filz bekleidete Walzen *b* und *c* abgezogen. Die Auftragwalze *d* (mit Kautschuk überzogene Eisenwalze) läuft in dem Trog *f*; erstere

dreht sich dem Papierlauf entgegen mit vierfacher Geschwindigkeit der Papierbahn. Von hier geht das Papier zur Leitwalze *e*, welche so verstellt wird, daß das Papier etwa ein Viertel des Umfanges der Auftragwalze *d* berührt. Bei *g* geht das Papier zwischen zwei vernickelten Wellen durch, welche als Abstreicher für den Ueberschuß an Flüssigkeit dienen.

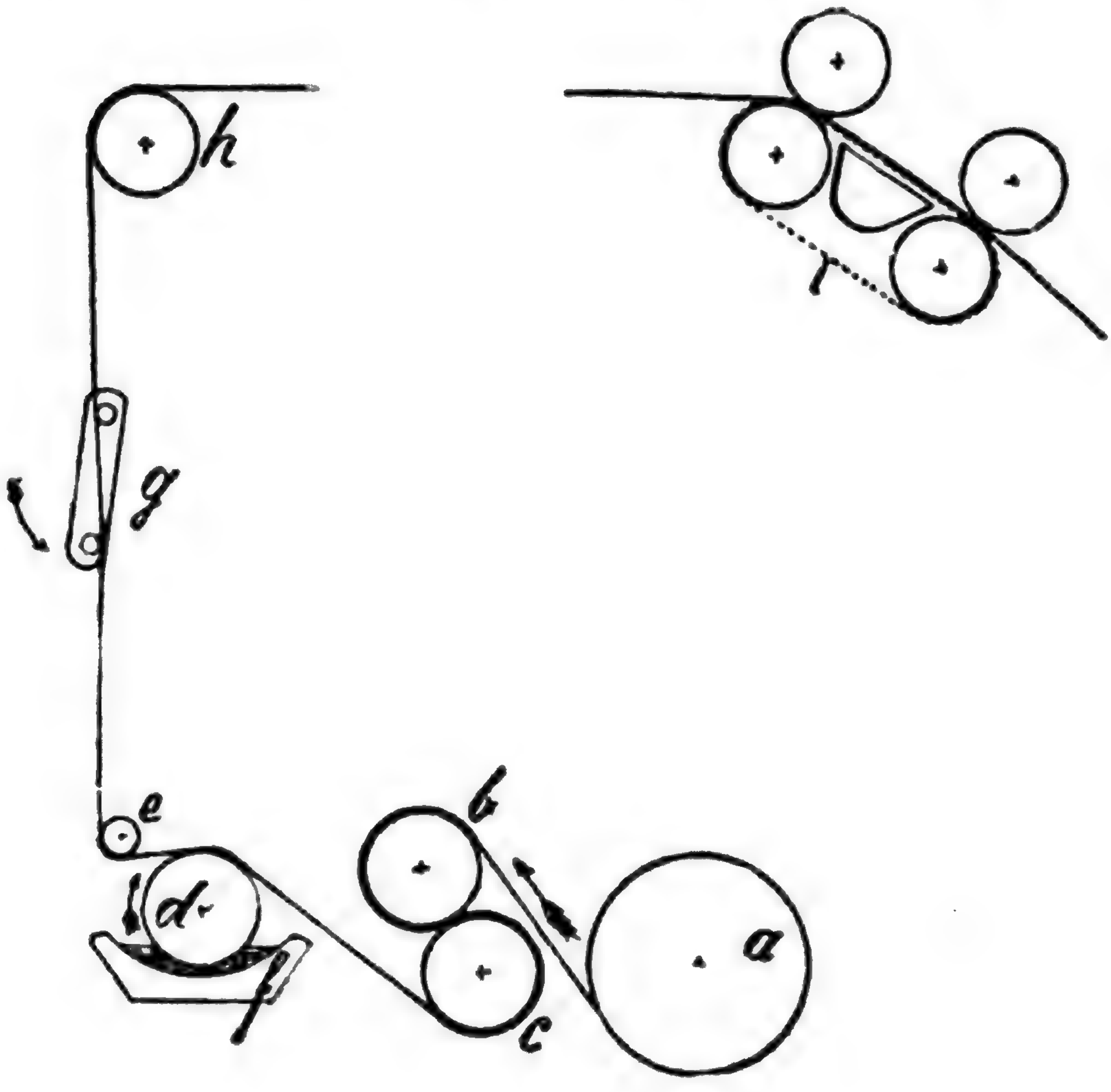


Fig. 187.

Von der Walze *h* ab wird das gestrichene Papier horizontal weiter geführt, wobei warme Luft auf und unter das Papier geblasen wird, so daß das Trocknen binnen wenigen Minuten erfolgt. Das Ziehen des Papieres über den „Zugtisch" erfolgt mit einer Geschwindigkeit von 4 m in der Minute; dann wird das trockene Lichtpauspapier zu Rollen à 10 m aufgewickelt. Das fertige Papier wird luftdicht verpackt; das Papier hält sich sechs Monate lang.

Eine Vorrichtung zur Herstellung von langen photographischen Kopieen, resp. Lichtpausen mit auf Rollen oder Trommeln aufgewickeltem durchsichtigen Band, sowie selbsttätiger Rollenzuführung konstruierte Otto Andersch; die auf S. 291 dieses „Jahrbuchs" abgedruckte Fig. 138 deutet die Anordnung des Apparates an (D. G.-M. Nr. 195224).

In der „Papier-Ztg." (1903, S. 2444 u. ff.) macht Dr. Lux sehr beachtenswerte Angaben über die Fabrikation von verschiedenem Lichtpauspapier.

I. Negatives Cyanotypeverfahren. Man benutzt meistens Rollenpapiere von 10 m Länge und 75 oder 100 cm Breite, vom Gewichte 75 bis 150 g pro Quadratmeter. Die Art der Leimung ist höchst wichtig; es soll fettfreie Harzleimung (keineswegs Kaseïn- oder Eiweißleimung sein) und das Papier soll nicht ganz, sondern „etwas mehr als Dreiviertel" geleimt sein, da zu starke Leimung kraftlose Cyanotypieen, zu schwache tonige Weißen bewirkt. Es ist eine praktische Vorprobe mit dem zu verwendenden Papier zu machen. Die lichtempfindliche Lösung wird mittels grünen Ammoniumferricitrat und Ferricyankalium hergestellt. Man löst 1 kg Ammoniumferricitrat in 2 Liter destillierten Wassers in der Kälte, filtriert und läßt mindestens 24 Stunden stehen. Die Lösung wird aus unbekannten Gründen von selbst lichtempfindlicher („reift"), was nach drei Wochen den Höhepunkt erreicht; Schimmelbildung schadet nicht. Die Kristalle des roten Blutlaugensalzes (Ferricyankalium) müssen auf einem Porzellansieb mit destilliertem Wasser abgespült werden; man löst dann 333 g Blutlaugensalz in 1 Liter Wasser. Die beste Relation ist 1 Gewichtsteil rotes Blutlaugensalz auf 3 Gewichtsteile grünes Ammoniumferricitrat. Empfehlenswert ist Zusatz von Dextrin und Bichromat, welches an den belichteten Stellen unlöslich wird und die Blaupause brillanter macht, weil an den belichteten Stellen besser das Berlinerblau zurückgehalten wird. Auf 500 bis 600 qm Papier genügen 1 kg Ammoniumferricitrat, und zwar benutzt man Streich- oder Auftragmaschinen. Die Konzentration der Lösung schwankt mit der Stärke der Leimung; für schwach geleimtes Papier ist größerer Wasserzusatz erforderlich. Als Beispiele für die Grenzen, innerhalb deren die Zusammensetzung der Lösungen schwankt, mögen folgende Vorschriften dienen:

1. Sehr hartes Papier, reiner Zellstoff, satiniert, geringe Saugfähigkeit: 3000 g Eisenammoniumcitratlösung (1000 g auf 2000 g Wasser), 1333 g rote Blutlaugensalzlösung (333 g auf 1000 g Wasser), 500 g Dextrinlösung (100 g Dextrin auf 1000 g Wasser), 10 g Kaliumbichromatlösung (1 : 10 Wasser).

2. Sehr weiches Papier mit starkem Baumwollzusatz: 3000 g Eisenammoniumcitratlösung (1000 g auf 2000 g Wasser), 1333 g rote Blutlaugensalzlösung (333 g auf 1000 g Wasser), 5000 g Wasser.

Diese Vorschriften geben ein mehrere Monate haltbares Papier von großer Empfindlichkeit. Die Empfindlichkeit kann jedoch noch bedeutend gesteigert werden, wenn man zu den obigen Vorschriften noch je 10 g Oxalsäure, gelöst in 100 g Wasser, hinzufügt. Leider wird durch diesen Zusatz die Haltbarkeit des Papieres beeinträchtigt. Dieser Zusatz ist daher nur für die Wintermonate zu empfehlen, in welchen einerseits hochempfindliches Papier gewünscht wird, anderseits das Papier wegen der niedrigeren Temperatur nicht so leicht verdirbt

II. Das Lichtpausverfahren mit Eisengalluspapier beschreibt Lux (a. a. O. S. 2667) gleichfalls ausführlich. Er macht darauf aufmerksam, daß dieses Papier ein sehr gangbarer Handelsartikel ist, und schildert das Prinzip des Verfahrens [1]). Man muß dem Eisenchlorid einen Körper von klebriger Beschaffenheit zusetzen, z. B. Gummi, Leim, Dextrin, Stärke u. s. w., und überdies Citronensäure oder Weinsäure; diese Gemische werden nach dem Auftragen unlöslich und erst beim Belichten (unter Bildung von Ferrosalz) wieder löslich. Gallussäure schwärzt sich nur mit Ferrisalzen, während die Schicht mit Ferrosalzen wenig schwärzt und durch Waschen mit Wasser fortgespült wird. Das Papier muß besonders gut geleimt sein; solches Spezialpapier fabriziert Steinbach & Co. in Malmedy, und es wird trotz des hohen Preises fast ausschließlich verwendet. — Ein neues Verfahren zur Herstellung von Rohpapier für positive Lichtpausen wurde unter Nr. 140176 in Deutschland patentiert. Nach demselben wird Papier mit fettsaurem Alkali (Seife) getränkt und die Seife dann durch Säure oder Alaun zersetzt, so daß die Papierfaser von einem fetten Körper umhüllt ist, der schädliche Einwirkung der Eisensalze und zu tiefes Eindringen der lichtempfindlichen Flüssigkeit verhindert. Auf diese Art kann auch ein billigerer Stoff als Rohpapier für Positiv-Lichtpauspapier verwendet werden. Zur Bereitung der lichtempfindlichen Lösung nehme man 8 Liter warmes Wasser (etwa 40 Grad C.), löse darin 450 g weiche Emulsionsgelatine und und 175 g Weinsäure. Nach vollständiger Lösung filtriere man und füge dann hinzu 2000 g Eisenchloridlösung (400 g wasserfreies Eisenchlorid in 1000 g Lösung enthaltend) und

---

1) Vergl. Eders „Ausf. Handbuch d. Phot.“, Bd. 4.

200 g schwefelsaures Eisenoxyd (Ferrisulfat). Man rühre das Ganze, bis eine klare Lösung entstanden ist, und setze die Weinsäure zu der Gelatinelösung, bevor man die Eisenchloridlösung hinzufügt, weil sonst die Gelatinelösung zu einem unlöslichen Klumpen gerinnen würde. Diese Mischung, frisch bereitet, erstarrt bei etwa 10 bis 12 Grad C. zu einer gallertartigen Masse. Nach mehrtägigem Stehen verliert sie das Erstarrungsvermögen, so daß sie auch in der Kälte flüssig bleibt; in diesem Zustande ist sie gebrauchsfertig und, im Dunkeln aufbewahrt, mehrere Monate lang haltbar. Man kann die Lösung dann bei jeder Temperatur gut auftragen, ohne daß sie dickflüssig wird und Streifen auf dem Papier verursacht. Auch löst sich die Schicht an den belichteten Stellen des weißen Grundes bei der Entwicklung schneller auf und gibt reinere Weißen, als wenn man mit einer frischen, noch erstarrenden Flüssigkeit arbeitet.

Die Schicht für Eisengallus-Papier muß dünn aufgetragen sein, so daß die Linien nach dem Entwickeln mit Gallussäure schwarz genug sind. Das frisch gestrichene Papier ist nach dem Trocknen noch löslich und „nicht reif“. Erst nach 8 Tagen ist die Schicht vollkommen unlöslich geworden und gibt beim Einlegen in Gallussäurelösung (1 : 100) kein Eisensalz mehr ab; durch zu frisches Papier würde das Gallussäurebad schwarz werden. Soll das Papier sofort verwendet werden, dann muß man mehr Eisensalz zusetzen, und es wird dann empfindlicher. Es ist besser, das Papier acht Tage lagern zu lassen und mit weniger Eisensalz zu präparieren. Ergibt sich dann bei einer Probe frisch bereiteten Papieres, daß die Striche der Zeichnung nicht genug dunkel kopieren, so verwerfe man es nicht, sondern prüfe es nach acht Tagen, bevor man eine neue Anfertigung mit mehr Eisensalz vornimmt. Gibt dagegen das Papier, gleich nach dem Auftragen belichtet und entwickelt, tiefschwarze Linien, so ist auf alle Fälle eine neue Anfertigung vorzunehmen und die Lösung mindestens um die Hälfte dünner aufzutragen, weil das Papier sonst unempfindlich wird. — Das Aufstreichen geschieht mit der Streichmaschine. — Belichtung: Unter einer Zeichnung bis die Striche ebenso hell ausgebleicht sind, als der heraus stehende Papierrand. — Entwicklung: 1 Teil Gallussäure in 1 bis 2 Teilen Wasser; Dauer: einige Minuten, worauf man wäscht und trocknet.

Eisengallus-Papier-Entwicklung mit reinem Wasser. In diesem Falle wird das trockene Eisenpapier mit fein gepulverter Gallussäure trocken eingerieben; das Gallussäurepulver wird zuvor bei 100 Grad C. völlig getrocknet.

Das mit der Eisenlösung gestrichene Papier läßt man zwei bis drei Tage alt werden, bevor man es mit Gallussäure einreibt. Die Gallussäure-Einreibmaschinen haben folgende Einrichtung: Das Papier läuft von der Abrollvorrichtung, welche mit Bremsen versehen sein muß, zur Aufrollvorrichtung über Walzen und mit der Rückseite über eine dicke, etwa 1,50 m lange Spiegelplasplatte. Zunächst wird durch ein Schüttelsieb, welches von der Maschine hin- und herbewegt wird, das Gallussäurepulver auf das Papier gestreut. Sodann drücken auf die Papieroberfläche eine Anzahl mit Filz oder Wachsleder überzogene Reiber, welche ebenfalls eine hin- und hergehende Bewegung von beträchtlicher Geschwindigkeit erhalten. Die ersten dieser acht bis zehn Reiber sind mit grobem Filz, die folgenden mit feinerem Filz, die letzten jedoch mit Fensterleder überzogen. Diese Reiber verteilen das Gallussäurepulver gleichmäßig, während letzteres unter denselben auf der Glasplatte gezogen wird, und machen es fest am Papier haften. Nach dem Aufwickeln ist das Papier dann gebrauchsfertig. Die Säure-Einreibmaschine muß in einem getrennten, gut abgedichteten Raum aufgestellt werden, damit nicht der sich bei dieser Fabrikation entwickelnde Staub den anderen Arbeiten schädlich wird.

Im Verlage von Gauthier-Villars in Paris erschien eine Broschüre über Photographie mit Eisensalzen von E. Tractat (1904).

Verfahren zur Erhöhung der Haltbarkeit von Lichtpauspapieren. Hermann Wandrowsky, Bredenbeck 6, Bovenau, Holst. D. R.-P. Nr. 140176, angemeldet 22. Oktober 1901. Um das Brüchigwerden von Lichtpauspapieren infolge Einwirkung der Eisensalze auf die Papierfasern zu vermeiden, tränkt man das Papier mit einer Lösung von fettsaurem Kali (Seife). Nach dem Trocknen sind die Papierfasern von einer Seifenschicht umhüllt. Behandelt man dieses Papier mit einer Säure, so wird die Seife zerlegt in unlösliche freie Fettsäure, welche sich ringsherum auf die Papierfaser niederschlägt, diese mit einer wasserdichten Hülle umgebend, und in ein Alkalisalz, welches in der Flüssigkeit gelöst bleibt und dessen Kristalle beim Trocknen des Papieres die Poren des letzteren ausfüllen. Durch Auslaugen entfernt man die Salze. Zweckmäßig wählt man Säuren oder Alkalien, deren Salze eine vorteilhafte Wirkung bei dem lichtempfindlichen Prozeß ausüben. Benutzt man z. B. beim Zerlegen der Seife Oxalsäure, so wird beim Positivprozeß das entstandene Alkalioxalat mit den in die Poren des Papieres eindringenden Eisensalzen leicht lösliche Doppelsalze bilden und zur Erzielung

eines reinweißen Grundes beitragen. Man tränkt geeignetes Papier mit einer wässerigen Lösung von Marseiller Seife (8 g auf 1 qm Papieroberfläche), trocknet, zieht das Papier durch eine Lösung von Oxalsäure, trocknet wieder und satiniert. Die Oxalsäurelösung muß hinreichend stark sein, um die Seife ganz zu zersetzen. Diese Verhältnisse hängen ab von der Art des Auftrages und dem Saugevermögen des Papieres. Das Lichtempfindlichmachen geschieht in üblicher Weise („Die phot. Industrie“ 1903, Nr. 12, S. 194).

Die Präparation von Eisenblaupapier. E. Forestier („Le Nord Photograph“ 1904, S. 27) empfiehlt zur Herstellung von Cyanotyp-, bezw. Eisenblaudruckpapier die folgende Vorschrift, die ein sehr intensives Blau und reine Weißen geben soll: Lösung A: Citronensaures Eisenoxyd-Ammoniak 27 g, Ammoniak ein paar Tropfen, destilliertes Wasser 100 ccm. Lösung B: Rotes Blutlaugensalz 13 g, Wasser 100 ccm. Lösung C: Oxalsäure, gesättigte Lösung. Zum Gebrauche mischt man: Lösung A 26 ccm, B 20 ccm, C 6 ccm, Alkohol 20 ccm, Wasser 20 ccm. Die Mischnng muß sofort verwendet werden, da sie sich nicht hält. Sie wird, wie üblich, mit einem Pinsel aufgetragen. Nach dem Kopieren wässert man in Wasser, dem man einige Tropfen Salzsäure zugesetzt hat („Die phot. Industrie“ 1904, Nr. 17, S. 344).

Herstellung von Kopierpapieren. Engl. Pat. 26148; 27. November 1902. J. W. Cuff, London. Ein besonders für Kopierzwecke brauchbares Papier wird erhalten durch Zumischen zum Papier-Ganzzeug von 4 bis 5 Prozent an: 1. Eisenchlorür und Kaliumbichromat (10:1), oder 2. Eisenchlorid und Natriumbikarbonat (12:5) („Die phot. Industrie“ 1903, Nr. 18, S. 338).

Schnellkopierende Lichtpauspapiere und Pausleinen erzeugt Richard Schwickert in Freiburg (Breisgau).

Ein neues, durch D. R.-P. Nr. 139555 geschütztes Verfahren zur Herstellung mehrfarbiger Lichtpausen baut sich im wesentlichen auf dem Prinzip des bekannten negrographischen Verfahren auf, indem zunächst das hierzu zu verwendende Papier mit derselben chemischen Lösung präpariert und in gleicher Weise belichtet und nachher in reinem Wasser abgespült wird wie dort. Letzteres erfolgt auch hier, bis das Lichtbild der Zeichnung auf besagtem Papier vertieft liegend erscheint, worauf dasselbe aus dem Bade genommen, mit einem Löschblatt abgetrocknet und dann an der Luft oder sonstwie vollkommen ausgetrocknet wird. Sobald die Farbe eingetrocknet ist, wird dieselbe von dem mit unlöslichem Chromatgummi bedeckten Hintergrund der Zeichnung wieder

entfernt. Dies geschieht, indem mit einem nassen Schwamm ein oder mehrere Male rasch über das Blatt hinweggefahren wird, derart, daß der Schwamm nur die auf der höher liegenden Gummischicht liegende Farbe mitnimmt, die in der etwas vertieft auf blankem Papiergrund liegenden Zeichnung befindliche Farbe aber liegen läßt, so daß die Zeichnung in gelber Farbe zu Tage tritt. Das Blatt wird alsdann sofort wieder rasch mit Löschpapier abgetrocknet. Nach dem Trocknen wird das Blatt an denjenigen Teilen, welche die nächste Farbe nicht aufnehmen sollen, mit Gummiarabikum eingedeckt. Ist die Gummischicht trocken, so wird der übrige Teil der Zeichnung mit der zweitfolgenden Farbe (z. B. Rot) versehen, welche im übrigen die gleiche stoffliche Zusammensetzung aufweist wie die erste. Nach erfolgtem Trocknen dieser zweiten Farbe wird dieselbe mit einem nassen Schwamm (wie oben) vom Hintergrund der Zeichnung entfernt und diese rasch abgetrocknet. Hierauf wird die Gummischicht von denjenigen Teilen der Zeichnung durch Auswaschen mittels eines Schwammes oder Pinsels entfernt, welche die nächste Farbe (z. B. Braun, Grün, Schwarz u. s. w.) erhalten sollen, während die rot angelegten Stellen mit einer Gummischicht eingedeckt werden. Es werden nun die freigelegten Stellen der Zeichnung mit der dritten Farbe versehen, worauf diese vermittelst eines nassen Schwammes vom Hintergrund der Zeichnung entfernt wird, so daß auch hier die neue Farbe nur auf der Zeichnung verbleibt. In gleicher Weise werden auch die folgenden Farben an den für dieselben in Betracht kommenden Stellen der Zeichnung angebracht. Schließlich kommt die Lichtpause in ein Salzsäurebad (1 : 100), in welchem dieselbe so lange verbleibt, bis sich der belichtete Chromat-Gummigrund beim Darüberfahren mit der Hand oder einem Schwamm ablöst und der Untergrund der Zeichnung ganz weiß erscheint. Auf diese Weise kann man an solchen Lichtpausen, beispielsweise eines Bauplanes, das Ziegelmauerwerk rot, die Eisenteile schwarz, die Holzteile braun, den gärtnerischen Teil grün, die Luft blau oder dergl. darstellen („Allg. Anz. f. Druckereien“ 1903, Nr. 39).

Negrographie. E. Valenta berichtet über die Prüfung von Papier auf seine Verwendbarkeit für Negrographiezwecke auf S. 85 dieses „Jahrbuchs“.

Kallitypie wird neuerdings in ihrer Anwendung auf Japan- oder Whatman-Papier empfohlen. Als Leimung dient Arrowroot, der Ferrioxalatlösung wird Gummiarabikum zugesetzt dann noch Kaliumferrioxalat, Kaliumbichromat und Silbernitrat beigemischt. Als Entwickler dient eine Lösung

von Natriumacetat, Weinsäure und Bichromat. Als Klärbäder werden nacheinander Kaliumoxalat und Kaliumcitrat benutzt („La Revue de Phot." 1904, S. 32).

Ueber Kallitypie erschien in „The Photo-Miniature" (Bd. 4, Nr. 47) eine Abhandlung.

Kallitypiepapiere mit lichtempfindlichen Eisensalzen, welche sich mit Silbernitrat entwickeln, beschreibt R. Namias auf S. 146 dieses „Jahrbuchs".

Platinotypie.

Platindrucke mit glänzender Oberfläche. Es ist gerechtfertigt, glänzende Platinbilder herzustellen, wenn man von schwächer gedeckten Negativen noch genügend kräftige Bilder erhalten will, die in den breiten Schatten noch Einzelheiten zeigen. A. Freiherr von Hübl wählt als Glanzschicht Gelatine, und zwar — weil dieser Körper in geringen Mengen das Entstehen brauner Töne verhindert — in so dicker Schicht, daß das Bild nicht mehr auf der Papierfaser, sondern lediglich auf der Gelatine entsteht. Er trägt auf dem Papiere in dicker Schicht eine Gelatinelösung 1:20 auf. Eine Gerbung der Schicht ist nicht notwendig. Die Sensibilisierung muß rasch und sehr satt aufgetragen werden, um Streifen zu vermeiden. Ihre Zusammensetzung ist für schwarze Bilder: 4 ccm Eisenlösung und 1,5 ccm Kaliumplatinchlorür 1:6. Dem Entwickler werden auf 50 ccm Kaliumoxalat 1:4 ungefähr 2 ccm Platinlösung hinzugesetzt. Für braune Bilder werden der Sensibilisierung oder dem Entwickler Quecksilbersalze beigegeben. Die sepiabraunen Bilder bestehen zumeist aus einer braunen Quecksilber-Platinverbindung. Um rein braune Töne zu erzielen, muß der Sensibilisierung und dem Entwickler viel Säure zugesetzt und ein leicht reduzierbares Quecksilbersalz verwendet werden. Freiherr von Hübl empfiehlt nachstehende Sensibilisierung: 20 ccm Eisenlösung, 8 ccm Kaliumplatinchlorür 1:6, 5 ccm Quecksilbercitratlösung 1:30 und 5 ccm Citronensäurelösung 1:2. Für die Entwicklung dient eine Lösung von 200 g Kaliumoxalat und 20 g Citronensäure in 1000 ccm Wasser. Der Glanz des Papieres hängt von der Behandlung desselben ab. Wird es noch feucht in den Trockenkasten gebracht, so trocknet es glänzend ein, läßt man es bei gewöhnlicher Temperatur trocknen, so erhält es nur einen matten Glanz. Wird heiß entwickelt, so entsteht immer

Hochglanz („Phot. Corresp.“ 1903, S. 351; „Phot. Rundschau“ 1903, S. 180).

Ueber auskopierbare Sepia-Platindrucke mit glänzender Oberfläche vergleiche den Bericht von Raimund Rapp auf S. 33 dieses „Jahrbuchs“.

L. A. Ebert teilt praktische Winke zur Selbstherstellung von Platinpapier mit. Um glänzende Bilder auf stark gelatiniertem Papier (wie es bereits Baron von Hübl, „Phot. Corresp.“ 1903, S. 351, vorgeschlagen hatte) zu erzielen, trägt Ebert die Platinpräparation auf das einfache oder doppelte Uebertragungspapier für Pigmentdruck auf, wie es die Londoner Autotype Comp. in den Handel bringt („Phot. Corresp.“ 1904, S. 3).

Für die Abschwächung überbelichteter Sepia-Platindrucke empfiehlt George R. Johnson („Photo-Era“ 1903, S. 444) das folgende Verfahren: Man setzt eine zehnprozentige Lösung von Chlorkalk mit kochendem Wasser an, rührt tüchtig um, läßt setzen und erkalten, filtriert dann und hebt die Lösung in verschlossener Flasche auf. Falls eine starke Abschwächung erforderlich ist, wird die Lösung, so wie sie ist, angewendet, bei geringen Abschwächungen dagegen muß sie mit Wasser verdünnt werden. Sobald der gewünschte Grad der Abschwächung erreicht ist, wird das Bild herausgenommen und etwa eine Stunde lang gewässert. Mit Hilfe dieser Lösung kann man auch örtlich abschwächen; man trägt dieselbe zu diesem Zwecke mit der Fingerspitze oder einem Wattebausch auf („Photogr. Rundschau“ 1904, S. 52).

Kupfertonung für Platinbilder. H. William Menke („The Photo-Beakon 1903, S. 167) hat mit gutem Erfolge das von Ferguson angegebene Kupfertonbad (das ursprünglich für Bromsilberbilder und Diapositive bestimmt war) auf Platinbilder angewendet, indem er für diesen Zweck das Bad durch Zusatz von Rhodankalium, bezw. Rhodanammonium vervollständigte. Die von ihm benutzte Vorschrift ist die folgende:

1.	Destilliertes Wasser	140 ccm,
	Kupfersulfat	6 g.
5.	Destilliertes Wasser	140 ccm,
	rotes Blutlaugensalz	5 g.
3.	Neutrales Kaliumcitrat . . .	gesättigte Lösung.
4.	Wasser	50 ccm,
	Rhodankalium	5 g.

Man mischt zuerst Lösung 1 und 2 (es bildet sich dabei ein trüber Niederschlag), setzt dann langsam und unter beständigem Umrühren Lösung 3 hinzu, bis sich der gebildete Niederschlag gelöst hat, und fügt schließlich 24 ccm von Lösung 4 hinzu. Das Tonbad muß immer frisch benutzt werden, da andernfalls Farbschleier entstehen. Letztere können auch durch zu langes Tonen erzeugt werden, da sich das Bad bald zersetzt. Es ist deshalb bisweilen nötig, das Bild in einem zweiten, frisch zusammengesetzten Bade fertig zu tonen. Aeltere Platinbilder neigen mehr zur Farbschleierbildung wie frische. Ein auf der Oberfläche des Papieres liegender roter Niederschlag kann durch Abreiben mit Watte und Wasser vor dem Trocknen des Bildes oder mit Watte und Alkohol nach dem Trocknen desselben beseitigt werden. Da mit der Tonung zugleich eine Verstärkung verbunden ist, muß man Bilder für das Verfahren wählen, die nicht sehr dicht entwickelt wurden. Sepiadrucke, die entweder auf dem gewöhnlichen Sepiaplatinpapier oder durch Quecksilberentwicklung hergestellt wurden, tonen schneller als schwarze Platinbilder. Das beschriebene Tonverfahren gibt eine Reihe angenehmer Töne von Warmschwarz bis Rot. Die Farbe ist satter als die, welche die Urantonung liefert, und außerdem geht sie bei längerem Auswaschen nicht zurück („Phot. Rundschau" 1903, S. 204).

Hans Spörl macht aufmerksam, daß man Kombinationsdrucke im Platinverfahren (mehrmaliges Präparieren und Uebereinanderkopieren eines Bildes auf dieselbe Unterlage) in derselben Art wie beim Gummidrucke anwenden kann („Phot. Kunst" 1903, S. 21).

Auskopierbares Platinpapier bringt die Firma Lurz & Co., Franzensbad (B.) und Wien III. Apostelgasse 17, in den Handel. Es gibt gute Resultate. Zum Gebrauche muß dem Papiere, um auszukopieren, etwas Feuchtigkeit gegeben werden. Zu dem Zwecke läßt man es an der freien Luft, die ja eine genügende Menge Feuchtigkeit besitzt, liegen, muß jedoch dabei beachten, daß nur gedämpftes Licht hinzutreten darf. Ist die Luft trocken, so legt man das zum Gebrauche notwendige Papier am besten in eine leere Plattenschachtel, deren Deckel man mit Wasser durchtränkt hat, und läßt es darin einige Zeit liegen. Auch durch Anhauchen kann dem Papiere der nötige Feuchtigkeitsgehalt gegeben werden, doch ist das nicht so ratsam, da dadurch leicht kleine Speichelpartikelchen auf die Präparation gelangen. Ist das Papier auf diese Weise vorbereitet, so bringt man dasselbe unter das Negativ und läßt bei normalem Negativ etwa 10 bis 15 Mi-

nuten bei zerstreutem Licht, bei Sonnenlicht etwa 2 bis 3 Minuten kopieren. Dann wird die Kopie nur fixiert in einem Fixierbade von 1/2 Liter Wasser und 7 g Salzsäure oder 1/2 Liter Wasser, 50 g Kochsalz und 5 g Phosphorsäure. Bei Anwendung eines größeren Zusatzes von Salzsäure kann man bräunliche Töne erhalten. Bei dem phosphorsauren Bade werden die Weißen sehr brillant. Kopiert man das Papier trocken, oder ist nicht genügend Feuchtigkeit darin enthalten, so wird es weniger sichtbar kopieren. Um sich deshalb von dem Fortschreiten des Kopierprozesses zu überzeugen, haucht man die Kopie am besten in den Tiefen etwas an und kann daran sehen, ob die Kopie beendet ist. Dann kann die Kopie in derselben Weise, wie schon oben angegeben, indem nämlich dem Papiere der notwendige Feuchtigkeitsgehalt gegeben wird, oder mittels oxalsauren Kalis (1:5) vollständig entwickelt werden, wobei auch die scheinbar zurückgebliebenen Halbtöne hervortreten („Dtsch. Phot.-Ztg." 1904, S. 111).

Unterscheidungsmittel für Bromsilber- und Platinbilder. Matte Bromsilber- und Platinbilder sehen einander oft täuschend ähnlich. Zur Unterscheidung beider wird in „Phot. News" (1903, S. 380) empfohlen, eine kleine Bildstelle mit einer Lösung von Cyankalium, welche mit Jod-Jodkaliumlösung vermischt ist, zu betupfen. Silberbilder verschwinden in dieser Lösung rasch, während Platinbilder stand halten. [Aehnlich wirken Perchloride wie Kupferchlorid u. s. w., Farmersche Abschwächer u. s. w.]

Im Verlage von Charles Mendel, Paris, erschien ein Buch unter dem Titel „Manuel Pratique de Platinotypie", herausgegeben von H. Emery (1903).

Photographie auf Leinwand und Seide, Holz u. s. w.

A. J. Jarmann empfiehlt ein Silberkopierverfahren auf Textilfabrikaten, bei welchem eine Gelatine-Emulsion zur Anwendung kommt. Er mischt eine warme Lösung von 100 Teilen Kochsalz, 25 Teilen Chlorammonium, 125 Teilen Magnesiumlaktat, 12000 Teilen Wasser und 125 Teilen Gelatine und tränkt damit die Leinwand u. s. w., trocknet und taucht dann für einige Minuten in eine Lösung von 120 Teilen Silbernitrat in 1920 Teilen Wasser, worin bei gelbem Lichte die Sensibilisierung erfolgt. Man trocknet und badet dann in einer Lösung von 5 Teilen Citronensäure, 5 Teilen Zucker und

960 Teilen Wasser, wonach man die Stoffe wieder zum Trocknen aufhängt; sie sind nun lichtempfindlich und genügend haltbar. Es wird unter einem Negativ gut und kräftig auskopiert, in einem Borax-Goldbade getont und in Fixiernatronlösung (1 : 10) fixiert (Wilson, „Phot. Magaz." 1903; „Phot. News" 1904, S. 39).

Photographie auf Holz. Um hübsche Bilder auf Holz herzustellen, tränkt man die Holzoberfläche zuerst mit einer Alaunlösung, läßt trocknen und überzieht es dann mit einer Lösung von Wasser 100 ccm, weißer Seife 2 g, Gelatine 3 g, Alaun 1 g. Nach dem Trocknen behandelt man die Oberfläche mit einer zweiprozentigen Lösung von Chlorammonium, läßt neuerdings trocknen und sensibilisiert dann mit einem 20 prozentigen Silberbade, wonach man im Dunkeln trocknet: man kopiert unter einem Negative und fixiert in einer konzentrierten Fixiernatronlösung. Derartige Bilder geben einen hübschen Bildeffekt auf der Holzoberfläche und bilden auch Photoxylographieen für Holzschneider („Photo Pele-Mêle" 1904, S. 112).

Pigmentdruck. — Fressonpapier.

Im Verlage von Charles Mendel erschien: Charles Gaillard, La Photographie au charbon (Paris 1903).

Ueber die Theorie des Pigmentprozesses, insbesondere über die unlösliche Verbindung von Gelatine mit Chromsesquioxyd, welche beim Belichten von Bichromat + Gelatine entsteht, stellten Lumière und Seyewetz ausführliche Untersuchungen an („Phot. Chronik" 1903, S. 525).

Ueber die „Erhöhung der Haltbarkeit der Bichromatpräparate durch gewisse organische Alkalisalze" siehe den Bericht von R. Namias S. 142 dieses „Jahrbuches".

H. W. Bennet bestätigte die Angaben von Professor Namias und fand, daß Citronensäure die besten Resultate gibt. Auf S. 144 dieses „Jahrbuches" wurde bereits von dieser Publikation Bennets Mitteilung gemacht im Anschlusse an den Artikel von Namias, wobei jedoch aus Versehen die Mitteilung Bennets in den Originalartikel von Namias aufgenommen wurde, obwohl sie hätte als separate Mitteilung erscheinen sollen. H. W. Bennet gibt mehrere Sensibilisierungslösungen an, von denen im allgemeinen die folgende die beste sein soll:

Kaliumbichromat	30 g,
Citronensäure	7,5 g,
Wasser	1500 ccm.

Dazu kommt so viel Ammoniak, bis sich die orangerote Farbe des Chrombades in eine citronengelbe verwandelt hat. Für unterexponierte Negative ist es empfehlenswert, weniger Citronensäure zu nehmen, beispielsweise 2 bis 4 g. Es werden noch Lösungen empfohlen, welchen citronensaures Kalium oder Natriumkarbonat zugefügt worden sind. Die mit Citronensäure versetzten Bäder sind jedoch den letzteren vorzuziehen. Das Sensibilisieren geschieht in der bekannten Weise: Eintauchen der Papiere mit der Schicht abwärts während einer Zeit von 1,5 Minuten, Auflegen auf eine Glasplatte, leichtes Abquetschen, Abheben vom Glase und freies Trocknenlassen. Das Trocknen der empfindlich gemachten Papiere soll immer in 5 bis 6 Stunden beendigt sein. Trotz der verbesserten haltbaren Eigenschaften so hergestellter Papiere, meint Bennet, daß es doch am zweckmäßigsten sei, abends die Sensibilisierung vorzunehmen und am folgenden Tage zu belichten („Photography" 1903, S. 321; „Phot. Chronik" 1903, S. 640; „Phot. Rundschau" 1903, S. 310).

Fabre in Toulouse macht aufmerksam, daß die Gebrüder Lumière den Zusatz von Kaliumcitrat zu Chromatschichten bereits vor mehreren Jahren publiziert haben. Sie verwendeten es für Chromgelatineschichten bei der Herstellung seiner Dreifarbendiapositive („Phot. Corresp." 1903, S. 455).

P. Hanneke empfiehlt im Anschlusse an die Arbeiten von Namias folgendes Chrombad für haltbares Pigmentpapier: 20 g Kaliumbichromat, 15 g neutrales Natriumcitrat, 500 ccm Wasser („Phot. Mitt." 1903, S. 213).

Ein lichtempfindliches haltbares Kohlepapier der Autotype Co. in London bringt Romain Talbot in den Handel (in Wien durch A. Moll zu beziehen). Es verdankt seine Haltbarkeit der Aufbewahrung in luftdicht verschlossenen Blechbüchsen über Chlorcalcium, also in völliger Trockenheit; die Papiere sind mit Kaliumbichromat, unter Zusatz von ein wenig Ammoniak, sensibilisiert („Moniteur de la Photographie" 1902, S. 220). [Die größere Haltbarkeit der ganz trocken aufbewahrten chromierten Pigmentgelatine-Papiere ist längst bekannt, siehe Eder, „Ausf. Handb. d. Photographie", Bd. 4, S. 328 und 381. Leider werden die Pigmentschichten hierbei hornartig und brüchig. Bei Braun in Dornach werden sogar die während des Tages verarbeiteten Pigmentpapiere in Laden aufbewahrt, in welchen Chlorcalcium sich befindet. E.] („Phot. Corresp." 1903, S. 367).

Die Londoner Autotype Comp. führt mit Erfolg ihre neuen Pigmentpapiere zur Herstellung von Kopieen mit matter Oberfläche ein („Phot. Mitt." 1903, S. 211).

Ueber „Herstellung von Pigmentdrucken auf polierten oder gekörnten Metallflächen" siehe Jarmann im „Mon. de la Phot." 1903, S. 300.

R. Blochmann bespricht die Anfertigung von farbigen Uebertragungspapieren für Pigmentdruck. Er überzieht Papier mit Gelatine und beliebigen roten, grünen, violetten Teerfarbstoffen und härtet mit etwas Alaun. Die damit überzogenen Papiere werden getrocknet und mit einer dreiprozentigen Tanninlösung 5 bis 10 Minuten gegerbt, wobei gleichzeitig die Farben fixiert werden („Deutsche Phot.-Zeitg." 1903; „Photography" 1903, S. 219; „Phot. Rundschau" 1903, S. 137).

Celluloïd zur Herstellung ein- und mehrfarbiger Pigmentfolien. Die Neue Photographische Gesellschaft (Aktien-Gesellschaft) in Berlin-Steglitz bringt unter der Bezeichnung „Pigmentfolien" ein neues Kopiermaterial in den Handel. Diese Pigmentfolien werden im Chrombade sensibilisiert und wie gewöhnlich getrocknet. Die Verwendung erfolgt in der Weise, daß die Folie von der Rückseite unter einem gewöhnlichen Negativ mit Hilfe eines Photometers belichtet wird. Die Hervorrufung des Bildes erfolgt durch bloßes Einlegen der Kopie in warmes Wasser. Da das Bild von der Rückseite kopiert ist, so kann ein Abschwimmen der Halbtöne nicht eintreten. Der Schichtträger für die Pigmentgelatine ist ein dünnes, wasserklares Celluloïdhäutchen von $^{1}/_{20}$ mm Stärke, so daß von der Schärfe des Negativs in der Kopie nichts verloren geht. Das entwickelte Bild ist vermöge einer eigenartigen Vorpräparation ein photographisches Abziehbild, welches nun auf Papier, Seide oder andere Materialien übertragen werden kann. Zu diesem Zwecke wird die Kopie naß auf das Uebertragungspapier gequetscht. Nach dem Trocknen kann die Celluloïdfolie abgeblättert werden, während das Pigmentbild auf dem Papier verbleibt. Die Neue Photographische Gesellschaft ist mit der Herstellung von roten, gelben und blauen Pigmentfolien für den Dreifarbendruck beschäftigt (Robert Krayn, „Phot. Corresp." 1903, S. 651 und 681). [Hierzu sei bemerkt, daß die Herstellung von Pigmentschichten auf Celluloïdfilms zuerst von Eder, „Ausf. Handb. d. Phot.", 5. Aufl., Bd. 4, 1899, S. 747 angegeben wurde.]

Kohledruck ohne Uebertragung kann bekanntlich durch Belichtung des Pigmentpapieres von der Rückseite

erfolgen[1]) F. Fielding empfiehlt diesen alten Prozeß; er benutzt Pigmentpapier, das auf möglichst dünner Papierunterlage hergestellt ist. Er sensibilisiert mit vierprozentigem Kaliumchromatbade mit einigen Tropfen Ammoniak, quetscht auf eine Ferrotypplatte, läßt trocknen und kopiert nach dünnen Negativen (Schichtseite gegen Schichtseite), womöglich in der Sonne. Die Entwicklung geschieht in 29 Grad C. warmem Wasser unter Zuhilfenahme von Watte, Kamelhaarpinsel u. s. w. (ähnlich wie beim Gummidruck mit partieller Nacharbeit). — Die Londoner Autotyp Comp. empfiehlt ihr Spezial-Diapositivpapier Nr. 107, welches eine dünnere, feinkörnige Papierunterlage hat, für diesen Zweck; das Papier kann vor dem Kopieren durch Einweichen mit Vaselin transparent gemacht werden. Beim Entwickeln in heißem Wasser läßt sich das Vaselin oder Paraffin entfernen, falls kleine Spuren bleiben, hilft Benzin („Amateur Photographer" 1903, S. 356; „Phot. Mitt.", Bd. 41, S. 12).

Ozotypie.

Im Verlage des „Apollo" in Dresden erschien eine Anleitung zur Ausübung der „Ozotypie", eines Pigment- und Gummidruckverfahrens mit sichtbarem Bild und ohne Uebertragung. Herausgegeben von Thomas Manly, 1903.

Ueber die Theorie der Mariotypie und des Ozotypprozesses schrieb gleichfalls Thomas Manly eine ausführliche Abhandlung in „The Phot. Journal", Dezember 1903, S. 301.

Eine sehr gute Monographie über Ozotypie gibt auf Grund eigener Erfahrung Arthur Freiherr von Hübl in seinem Werke „Die Ozotypie", Halle a. S. 1903.

H. Quentin gibt ein im Verlage von Charles Mendel in Paris erschienenes Buch unter dem Titel „Le Procédé Ozotype" Manuel Pratique pour l'obtention d'épreuves au charbon sans transfert et sans photomètre" heraus. 1903.

Der Verlag des „Apollo" in Dresden A. hat den Alleinvertrieb aller Materialien für Ozotypie für Deutschland und Oesterreich übernommen (1903).

Neue Vorschriften zur Ozotypie veröffentlicht die Ozotype-Company in „Apollo" 1904, Nr. 210, S. 68.

Das Säurebad in der Ozotypie. Th. Manly („The Amat. Phot." 1903, II, S. 36) ist fortgesetzt bemüht, die Ozo-

1) Vergl. Eders „Ausf. Handb. d. Phot.", Bd. 4.

typie zu verbessern. Er hat jetzt eine neue Vorschrift für das Säurebad veröffentlicht und empfiehlt dabei Salzsäure statt der Schwefelsäure. Die Salzsäure hat den Vorteil, daß sie unverdünnt dem Wasser zugesetzt werden kann und leichter als Schwefelsäure in reinem Zustande zu beschaffen ist. In den nachfolgenden drei neuen Vorschriften, welche für Negative verschiedener Beschaffenheit bestimmt sind, ist der Gehalt an Säure konstant gehalten, während das schwefelsaure Eisenoxydul (Eisenvitriol) den veränderlichen Faktor bildet. Regel ist: bei richtiger Belichtung und einer gegebenen Menge Säure gibt der geringste Gehalt an Eisenvitriol kräftige Bilder nach dünnen, flauen Negativen, und der größte Gehalt an Eisenvitriol weiche und zarte Bilder nach kräftigen Negativen. Lösung A ist geeignet für große Bilder auf rauhem, selbst geleimtem Papier und für Abdrücke nach flauen, überbelichteten Negativen. Sie darf nicht für feine Bilder auf glänzendem Papier und nicht für rote, blaue und grüne Farben angewendet werden.

Lösung A.

Wasser	1000 ccm,
Reine Salzsäure	2 „
Gepulvertes Alaun	0,5 g,
Eisenvitriol	2,5 „

In den Lösungen B und C bleiben die Bestandteile genau dieselben wie bei A, mit Ausnahme des Eisenvitriols. Lösung B enthält davon 3,5 g. Dieses Bad eignet sich für kräftige Abdrücke auf feinem, glänzendem Papier und mäßige Gegensätze auf rauhem, dünn geleimtem Papier. Es ist ein gutes Universalbad und ausgezeichnet für die Farben Rot und Warmsepia. Lösung C enthält noch mehr, und zwar 4,5 g Eisenvitriol. Dasselbe ist anzuwenden für zarte Bilder mit vielen Einzelheiten auf feinem, gut geleimtem Papier, z. B. für kleine Porträts und Figurenbilder nach guten Negativen. Für die Farben Blau und Grün ist es das beste Bad. Die Bilder sollen nicht länger als 6 Minuten im Sommer und 10 Minuten im Winter gewässert werden, da sie sich sonst abschwächen. Auch kräftiges Licht wirkt mit der Zeit abschwächend auf die gewaschenen und getrockneten, aber noch nicht pigmentierten Abdrücke ein; sie müssen deshalb an einem dunklen und trocknen Orte aufbewahrt werden. Der Alaunzusatz ist nicht für alle Pigmente unentbehrlich, wohl aber für die blauen und grünen. Auch bei warmem Wetter ist er empfehlenswert, und in heißen Ländern kann er gesteigert werden („Phot. Rundschau“ 1903, S. 230).

Hector E. Murchison teilt in „The Amat. Phot." (1903, I, S. 293) seine Erfahrungen bezüglich der Ozotypie mit. Er bespricht zunächst die Vorteile dieses Kopierverfahrens gegenüber dem Gummidruck und dem Pigmentdruck und wendet sich dann der Technik zu. Er empfiehlt, das Papier selbst zu sensibilisieren; das Verfahren ist äußerst einfach. Die Ozotypie bedarf keines Negativs von bestimmtem Charakter; dagegen kann man das Säurebad dem Negativ anpassen. Man kopiert so lange, bis man das Bild auf dem Papier sehen kann (ausgenommen bei sehr weichen Negativen), wässert in fließendem Wasser aus und trocknet oder pigmentiert dann die Kopieen („Phot. Rundschau" 1903, S. 151).

Artigueprozeß.

Das Artigue-Verfahren stammt nicht von Viktor Artigue, sondern von dessen Vater, Frédéric Artigue, der im Jahre 1878 ein lichtempfindliches Papier herstellte, das mit einer dünnen Schicht eines kolloïdalen Körpers, dem er ein sehr feines schwarzes Pulver beimengte, überzogen war. Das Papier sollte zur Vervielfältigung von Bauplänen und dergl. dienen und wurde durch Reiben mit einem weichen, nassen Schwamm entwickelt. Auf einem dieser Pläne, welche (in negativer Form) zur Vervielfältigung eingesandt wurden, befand sich zufällig in einer Ecke eine kleine Aquarellskizze. Beim Entwickeln der Kopie fand Frédéric Artigue zu seiner Ueberraschung diese Originalskizze in allen Halbtönen wiedergegeben. Dies brachte ihn auf die Idee, die Sache weiter zu verfolgen; er stellte auch zahlreiche Versuche an, starb aber, ehe er das System vervollkommnet hatte. Dies letztere gelang dann seinem Sohne Viktor. 1893 stellte der englische Kunstphotograph Alfred Maskell in London Gummidrucke aus, desgleichen 1894 Rouillé-Ladeuèze in Paris, dessen Schrift „Sepia-Photo et Sanguine-Photo" noch im selben Jahre erschien. Das Gummidruckverfahren wurde jedoch wesentlich von Henneberg, Kühn, Watzek, Philipp Ritter von Schoeller, Mallmann u. a. modifiziert.

Charbon-Velours-Papier von Artigue in Frankreich, welches wohl das zuerst in den Handel gebrachte[1]) Papier für ein dem Gummidruck ähnliches direktes Verfahren war, erzeugt Artigue in drei Sorten verschieden starken und

1) Eders „Ausf. Handb. d. Phot.", Bd. 4, S. 460.

körnigen Papieres. Die Sensibilisierung geschieht mit zweiprozentiger Bichromatlösung; die Entwicklung erfolgt zuerst in kaltem, dann warmem Wasser mit Sägemehlbrei („Die phot. Industrie" 1903, S. 333).

Eine Art Charbon-Velours-Papier, welches ähnliche Resultate wie der Artigue-Prozeß gibt, soll nach „The Photographic News" 1904, S. 32 in folgender Weise erhalten werden: 60 g Lampenschwarz, 25 g roter Ocker, 10 g Indigo, zehnprozentige Bichromatlösung 300 ccm, 35 prozentige Senegalgummilösung 500 ccm, Glycerin 20 ccm, Salzsäure 10 ccm. Der Indigozusatz dient zur Erzielung eines wärmeren Tones.

Gummidruck.

Im Verlage von G. Schmidt in Berlin erschien eine neue (zweite) Auflage von J. Gaedickes „Der Gummidruck", eine sehr gute Anleitung für dieses Verfahren. Eine gleichfalls sehr gute Anleitung für die Ausübung des Gummidruckes findet sich in dem Werke von Friedrich Behrens, „Der Gummidruck", 2. Aufl. 1903 (Berlin, M. Krayn).

Papiere für Gummidruck-Präparationen. Die Papierfabrik J. W. Zander in Berg. Gladbach erzeugt verschiedene Sorten von rauhen und extra rauhen Papieren für Gummipräparationen. Die Zanderschen Fabrikate sind für den gedachten Zweck besonders qualifiziert. Zugleich sei bemerkt, daß die gut geleimten, festen Zeichenpapiere, und zwar die glatten und feinkörnigen Marken, nicht nur für den Gummidruck Verwendung finden können, sondern auch für lichtempfindliche Schichten mit Eisensalzen, insbesondere für den Platindruck, sehr geeignet sind und vortreffliche Bildeffekte zulassen. Für den Platindruck bedürfen natürlich alle Papiere, gleichviel welcher Art, einer Vorpräparation („Phot. Mitt." 1903, S. 382).

Eine neue Präparation für Gummidruckpapiere empfahl Drouillard in einer der letzten Sitzungen der französischen photographischen Gesellschaft. Man löst 4 bis 5 g möglichst weißen venetianischen Terpentin in 100 ccm Alkohol, setzt einen Ueberschuß von Natriumbichromat hinzu und läßt die Flüssigkeit absetzen. Man streicht sie dann mit einem breiten Pinsel auf das Papier und überzieht letzteres nach dem Trocknen mit einer Gummi-Pigmentlösung („Phot. Corresp." 1903, S. 76).

Ueber „Fehler beim Gummidruck" schrieb Stefan Gasser („Phot. Rundschau" 1904, S. 7).

Eiweiß-Gummidruck. R. Renger-Patzsch benutzt zur Präparation von Gummidruckpapieren einen Zusatz von Eiweiß. Zur Vorpräparation bedient er sich einer Mischung von Kölner Leim mit Alaunlösung, die einen Zusatz von absolutem Alkohol enthält und mit welcher das Papier, nachdem der erste Aufstrich vollkommen trocken ist, ein zweites Mal bestrichen wird. Die Präparationsflüssigkeit enthält als Bindemittel hauptsächlich Eiweiß, das einen geringen Zusatz einer 50 prozentigen Gummiarabikumlösung erhielt. Die Eiweiß-Chromatschicht besitzt gegenüber der Chromgummischicht erhebliche Vorteile, besonders die der größeren Widerstandsfähigkeit und der reicheren Tonabstufung; außerdem gestattet sie weiteren Spielraum beim Belichten und bessere Kontrolle beim Entwickeln („Apollo" 1904, Nr. 206, S. 29).

Ein modifiziertes Gummidruckverfahren. Hugh Allen hat ein Gummidruckverfahren ausgearbeitet, welches in Bezug auf Tonabstufung ähnliches leisten soll, wie das Silberdruck-Auskopierverfahren. Vom Herausgeber des „The Amateur Photographer" (1904, S. 150), dem Hugh Allen eine Reihe nach diesen Verfahren hergestellter Gummidrucke zur Begutachtung eingesandt hat, wird dies bestätigt. Das Prinzip, auf dem das Verfahren Allens beruht, besteht einfach in der Verwendung einer dicken, mit Bichromat gesättigten Gummischicht, die dem Lichte genügenden Widerstand bietet, um im Vergleich zu der üblichen dünnen Schicht einen beträchtlichen Spielraum zu gewinnen und die mithin, ebenso wie eine dick gegossene, silberreiche Trockenplatte gegenüber einer dünnen, silberarmen („hungrigen") Platte, den Vorteil besitzt, daß sie eine größere Tonabstufung liefert, ohne daß die hohen Lichter überbelichtet zu werden brauchen. Mechanische Entwicklung ist infolgedessen überflüssig. Die infolge der Widerstandsfähigkeit der Schicht etwa entstehende Abschwächung der Lichtwirkung wird ausgeglichen durch die vermehrte Lichtempfindlichkeit der Schicht, sowie durch den Umstand, daß nur eine ganz geringe Menge Farbstoff erforderlich ist und die Teilchen desselben durch eine dicke Schicht hindurch verteilt sind, mithin nicht so eng aneinander liegen, wie in einer dünnen Schicht. Die Entwicklung geschieht selbsttätig, durch Schwimmenlassen der Kopie (Schichtseite nach unten) auf kaltem Wasser. Es ist leicht, nach Belieben weichere oder härtere Kopieen zu erzeugen, und auch die Präparation des Papieres bietet keine Schwierigkeiten. Die Vorschrift ist folgende: In 120 ccm warmen Wassers rührt man 10 g gepulvertes Kaliumbichromat. Dies gibt nach dem Erkalten eine

gesättigte Lösung. Man rührt dann ferner ein: 30 g gepulvertes Gummi (das sich in 15 bis 30 Minuten lösen muß) und 1 g Pflanzenschwarz. Man bestreicht damit die geleimte Seite des Papieres und verwendet etwa 6 ccm der Mischung auf einen Bogen vom Formate 26 × 32 cm. Vertreiben der Lösung nach dem Auftragen ist nicht nötig. Vom Farbstoff sollte die geringste Menge zugesetzt werden, welche zulässig ist, um noch genügend dichte Schatten zu geben („Phot. Rundschau“ 1904, S. 50; nach „The Amat. Phot.“ 1903, II, S. 507).

Ueberkopierte Gummidrucke, welche in der Regel unbrauchbar sind, lassen sich nach Kosel (Wien) dadurch retten, daß man sie in einer Lösung von Alaun und Salzsäure in warmem Wasser (35 bis 40 Grad C.) einige Minuten badet und gleich darauf kurze Zeit in eine fünfprozentige Sodalösung (kalt) legt. Braust man den so behandelten Druck dann ab, so löst sich die Farbe. Durch kräftiges Abbrausen läßt sich das Bild auch völlig entfernen. Soll ein so behandelter Gummidruck nochmals überdruckt werden, so muß man das Papier mit einer Chromgummilösung (20 ccm Gummilösung 40 Prozent und 20 ccm Chromlösung 10 Prozent in 100 ccm Wasser) übergießen und bei weißem Lichte trocknen.

Ueber „Dreifarbengummidruck“ stellte Miethe Versuche an („Atelier des Phot.“ 1904, S. 29 u. 33). Der Blaudruck wird mittels Cyanotypie erzeugt, während die Gelbplatte mit Chromgelb, die Rotplatte mit Krapplack mittels des Gummidruckes daraufkopiert wird.

Leimdruck.

Nach Art des Gummidrucks kann man auch direkte Pigmentpapierkopieen auf Papier herstellen, welches mit leichtlöslichem Leim, z. B. Fischleim, Bichromat- und Pigmentfarben präpariert ist. C. Fleck reklamiert in der Zeitschrift „Der Photograph“ (Bd. 8, S. 85) die Priorität dieses Verfahrens, da er bereits im Frühjahr 1901 dasselbe in der Münchener Photographischen Gesellschaft vorgelesen habe. In der „Phot. Corresp.“ 1903, S. 257 gibt C. Fleck genauere Vorschriften dieses Leimdruckverfahrens. Ein ähnlicher Prozeß ist auch im „Journ. Roy. Phot. Soc.“ (1903, S. 102) sowie in „The Amat. Phot.“ (1903, S. 510) beschrieben.

Gummi-Harz-Kopierprozeß.

Das engl. Pat. Nr. 25244 vom 17. November 1902 erhielt S. Starnes in Becley Heath auf einen photographischen Kopierprozeß. Die Gelatine im gewöhnlichen Pigmentprozeß wird durch eine Mischung eines löslichen Stoffes, z. B. Gummiarabikum, mit einer unlöslichen Substanz, z. B. Harz oder Schellack, ersetzt. Der Farbstoff wird mit der Gummilösung zusammen gerieben, hierzu eine alkoholische Harzlösung gesetzt und die Emulsion durch Bichromat sensibilisiert. Nach der Belichtung wäscht man den Druck mit Wasser, preßt ihn auf einsaugender Unterlage, z. B. Löschpapier, und zieht ihn ab. Die Emulsionsteile, welche bei Einwirkung des Lichtes löslich blieben, hängen an der löschenden Oberfäche in umgekehrter Reihenfolge („Phot. Industrie" 1903, S. 567).

Reaktion von Kaliumbichromat auf metallisches Silber.

Die Reaktion von metallischem Silber auf Kaliumbichromat, welche auch in der Photographie eine Rolle spielt (siehe dieses „Jahrbuch" für 1903, S. 523) studierte Walter S. Hendrixon: Wird fein verteiltes Silber mit einer Lösung von Kaliumbichromat, welche mit Schwefelsäure angesäuert ist, gekocht, so tritt Reduktion zu Chromoxyd ein und es werden je 6 Atome Silber für jedes Molekul Bichromat gelöst („Journ. Chem. Soc." 1903, S. 596).

Hydrotyp-Verfahren.

Hydrotype-Methode. Die bereits bekannte[1]) Reaktion von metallischem Silber, die mit Bichromat getränkte Gelatine unlöslich zu machen, nützt Rawlins zu einer Art der Hydrotype-Methode aus. Er tränkt ein gewöhnliches Bromsilbergelatinenegativ mit gesättigter Kaliumbichromatlösung, wobei die erwähnte Reaktion binnen 3 bis 5 Minuten vor sich geht; dann wird die Platte gewaschen und getrocknet. Dieselbe wird dann in einer Farbstofflösung gebadet, welche nur an der löslich gebliebenen Gelatine absorbiert wird, nach dem Abspülen mit Wasser quetscht man Papier auf die Schicht, wobei der Farbstoff ins Papier geht und ein Positiv entsteht („The Amateur Photographer", September 1903, S. 246).

---

1) Siehe Eders „Jahrbuch f. Phot." 1903, S. 523.

Einwirkung von Chromoxydsalzen auf Gelatine.

A. und L. Lumière und A. Seyewetz untersuchten die Reaktion der Chromisalze gegen Gelatine. Die Genannten haben eine bekannte Menge gefälltes Chromoxyd in verschiedenen Säuren gelöst, um normale Salze zu erhalten, so daß stets zehnprozentige Lösungen entstanden, die zur Gerbung von Gelatine versucht wurden. Sie versuchten: Sulfat, Sulfit, Nitrat, Chlorid, Fluorid, Acetat, Formiat, Citrat, Tartrat und Lactat. Alle diese Salze gerbten die Gelatine ebenso wie Chromalaun. Das Produkt widerstand dem kochenden Wasser um so besser, je weniger sauer die Salze waren, d. h. je weniger Alkali sie erforderten, um einen bleibenden Niederschlag von Chromoxyd zu erzeugen. Namias hat gezeigt („Phot. Wochenbl." 1902, S. 291), daß neutralisierter Chromalaun stärker gerbt als saurer, was Lumière und Seyewetz bestätigten, und ferner hat er die Möglichkeit der Bildung eines basischen Salzes gezeigt. Sie haben nach Recoura das basische Sulfat hergestellt, indem sie eine Lösung von violettem Chromalaun durch Kochen in das grüne Salz umgewandelt und dann mit Alkali gefällt haben. Das gefällte Chromoxydhydrat ($Cr_2O_3\,2H_2O$) wurde in einer eben zureichenden Menge Schwefelsäure gelöst, wobei nach Recoura das Salz $Cr_2(SO_4)_2$ entsteht, dessen Lösung grün ist und auch nicht wieder in den violetten Zustand zurückkehrt. Diese Lösung gerbt besser als die des normalen Salzes ($Cr_2[SO_4]_3$) („Phot. Wochenbl." 1903, S. 300). Es ergaben sich folgende Schlußforderungen in den Untersuchungen: 1. Bei der Behandlung von Gelatine mit Chromoxydsalzen werden diese direkt fixiert, wodurch die Eigenschaften der Gelatine eine einschneidende Aenderung erfahren. Das Chromoxyd kann durch zahlreiche Waschungen mit kochendem Wasser nicht entfernt werden. 2. Die Säure des Chromisalzes scheint, obgleich sie von der Gelatine sehr festgehalten wird, an dem Gerbungsprozeß nicht beteiligt zu sein, da man sie fortschaffen kann, ohne die Eigenschaften der gegerbten Gelatine dadurch zu verändern. 3. Ein bestimmtes Gewicht Gelatine fixiert eine konstante Maximalmenge von Chromoxyd, die 3,3 bis 3,5 Prozent der festen Gelatine beträgt, gleichviel, welches Chromoxydsalz zur Gerbung verwendet worden ist, was auf die Existenz einer vollkommen definierten Verbindung schließen läßt. 4 Wegen der Leichtigkeit ihrer Zersetzung ist die durch Chromoxydsalze gegerbte Gelatine mehr als ein Additionsprodukt und weniger als eine wahre Verbindung anzusehen. 5. Die Zersetzung der chromierten Gelatine durch wiederholte Behandlung mit kochendem Wasser

kann verhindert werden durch Waschen mit Ammoniakwasser unter geeigneten Bedingungen oder durch Zusatz einer Ammoniakmenge zur Gelatine, die ausreichend ist, die Säure des zuzusetzenden Chromisalzes zu neutralisieren („Revue Suisse Phot." 1903, S. 354).

Emaille-Porträts.

Emaille-Porträts auf Metallplatten. Der Photokeramischen Anstalt Brunner & Plötz in München ist es gelungen, echte, eingebrannte Emaille-Porträts auf Plättchen oder Gegenständen von Kupfer, Silber oder Gold einfarbig (Phototon), sowie koloriert in billiger Weise herszutellen. Die im Feuer erzeugten Emaille-Porträts sind absolut unveränderlich, unempfindlich gegen Licht, Feuchtigkeit, Wärme und Kälte und widerstandsfähig gegen oberflächliche mechanische Verletzungen. Sie sind daher nicht zu verwechseln mit den lackierten oder mit Celluloïd überzogenen und meist mit Anilinfarben kolorierten Papierphotographieen, den sogen. Semi-Emaillebildern, die dem Ausbleichen unterworfen sind, sich leicht verkratzen und welche mit echter Emaille nichts zu tun haben („Phot. Chronik" 1903, Nr. 37, S. 617).

Photoplastik.

Photoplastik. Plastische Bilder („Cameo-Reliefs") mittels des photographischen Chrom-Leim-Quellverfahrens wurden wiederholt nach verschiedenen Verfahren hergestellt, zuletzt durch Pietzner in Wien in großem Maßstabe. Neuerdings beschreibt J. W. Gordon seine in Gemeinschaft mit Vivian Yeo gemachten Versuche in „The Amateur Photographer" (November 1903, S. 372 u. 374 mit Figuren).

Lichtdruck.

Die Erzeugung groben Gelatine-, resp. Lichtdruck-Kornes für Umdruckzwecke behandelt ein Aufsatz in der von der Firma Falz & Werner in Leipzig herausgegebenen Zeitschrift „Die Reproduktion" 1903, Nr. 10 bis 12, S. 88. Zuerst wird daselbst eine Zusammenstellung jener Methoden gegeben, welche die Bildung eines umdruckfähigen, kräftigen Lichtdruck-Kornes bezwecken, wie zunächst

die Anwendung einer dickeren Chromatgelatineschicht, dann die Zusätze von Ferricyankalium, Chlornatrium und Chlorcalcium. Hieran reihen sich die Beobachtungen, daß ein Zusatz von Kölner Leim zur Gelatine, sowie die Verwendung ausschließlich weicher Gelatine, sehr geeignet zur Bildung eines groben Kornes sind, ferner, daß ein Baden der Gelatineplatten in warmem, ammoniakhaltigem Wasser den angestrebten Zweck erreichen hilft, und zwar je länger, je mehr. Endlich wurden Zusätze von Chromalaun und besonders Formalin (Formaldehyd) als geeignet gefunden, der Leim-Gelatineschicht ein grobes Korn zu erteilen. Beides sind bekanntlich Gerbemittel (sie bewirken infolge dieser Eigenschaft eine prägnante Struktur der Gelatine) und obwohl ihr Zusatz zu den Lichtdruckplatten schon länger bekannt ist, hat sich das deutsche Patentamt doch bereit finden lassen, die „Herstellung von Druckplatten durch Umdruck von Lichtdruckplatten, die zur Erzielung eines besonders offenen Kornes einen Formaldehydzusatz erhalten haben“, durch Erteilung des D. R.-P. Nr. 137644 gesetzlich zu schützen [1]. Zu der Begründung des Patentanspruches war als lichtempfindliche Schicht besonders eine Komposition aus 70 g Kölner Leim, 1000 ccm Wasser, 1 g Chromalaun, fünfprozentig, 50 g Gelatine, 20 g Chrom, 5 Tropfen Formalin, 5 Tropfen Ammoniak empfohlen worden.

Anschließend wird hierauf ein Verfahren beschrieben (a. a. O.), um mit Hilfe eines kornbildenden Gelatine-Umdruckpapieres den Lichtdrucken ähnliche Bilder herzustellen. Zu diesem Zwecke bringt man die Chromgelatine auf starkes Schreibpapier oder dickes Leinen-Hartpostpapier. Damit dessen Präparation vollkommen gleichmäßig ausfalle, tut man gut, dasselbe auf eine starke Spiegelglasplatte aufzuspannen, die vorher mit einer Lösung von Wachs in Aether abgerieben war. Das Papier wird auf seiner Rückseite mit Chromleim überstrichen, auf die Glasplatte gequetscht, und dann von der Rückseite her, kurze Zeit belichtet. Später erfolgt die Ablösung des Papieres durch leichtes Anwärmen der Platte. Sobald das Papier vollkommen auf seiner Glasunterlage sitzt, kann zur Präparation geschritten werden. Zu derselben eignet sich unter anderem folgende Gelatinelösung: 250 ccm destilliertes Wasser, 15 g Gelatine Nelson I, 15 g bester fettfreier Kölner Leim, 5 g Chromammon, 1 g Chromkalium, 10 ccm 20prozentige Chlorcalciumlösung, 2 ccm zweiprozentige Chromalaunlösung. Die Glasplatte mit ihrem Papierüberzug wird ausnivelliert, mit einem weichen Pinsel sorgfältig ab-

---

1) Kl. 57 vom 15. Juni 1901, Otto W. Hoffmann in Leipzig-Reudnitz.

gestaubt und nunmehr mit der gut warm gehaltenen obigen Gelatinelösung übergossen, die in einer Quantität von 1 ccm auf 18 qcm Papierfläche aufgegossen werden soll, um die zur Kornbildung geeignete Dicke zu haben. Nach Beseitigung von etwa während der Präparation aufgefallenen Staubfasern und etwa entstandener Blasen durch Ansaugen mittels eines Stückchen Filtrierpapiers wandert die Platte sofort in den angewärmten Lichtdruck-Trockenofen, worin sie $1^1/_2$ Stunde verbleibt, während welcher Zeit dessen Temperatur bis auf annähernd 60 Grad C. gesteigert wird.

Nach dem Erkalten ist das Papier, das man bis zum Umdruck auf seiner Glasunterlage beläßt, kopierreif. Kopiert wird unter einem umgekehrten Negativ, wobei man sich der Sicherheit halber eines Photometers bedient. Normale Kollodiumnegative erfordern, infolge der dicken Schicht, 18 bis 20 Grade des Vogelschen Photometers. Ist alles Chrom aus der belichteten Schicht herausgewässert, und will man das Korn derselben noch gröber gestalten, so badet man die Platte noch in auf 35 Grad C. erwärmtem Wasser, dem auf 3 Liter 50 ccm Ammoniak zugesetzt wurden, bis zu 10 Minuten unter ständigem Bewegen der Schale. Auch kann man noch ein Härtebad von 3 Prozent Formalin zur Anwendung bringen. Die Platte wird alsdann zu freiwilligem vollkommenen Trocknen in einem luftigen Raum aufgestellt. Soll die Uebertragung geschehen, so wird das Papier so lange in feuchte Makulatur eingelegt, bis sich die Gelatine leicht klebrig anfühlt, und weiter in ganz gleicher Weise wie bei jedem anderen photolithographischen Uebertragungspapier verfahren.

Alkohol beim Lichtdruck. F. Hofbauer hat, wie er im „Phot. Wochenblatt" mitteilt, gefunden, daß Alkohol als Zusatz zum Aetzwasser in höherem Maße als die gleiche Menge Wasser der Druckplatte die Eigenschaft mitteilt, auf die Farbe abstoßend zu wirken; die Kontraste der Bilder werden dabei erhöht.

Ueber die Ursache der Unbrauchbarkeit von Lichtdruckgelatine, welche in dünnen Schichten beim Trocknen „Punktbildung" zeigt, schrieb E. Valenta in der „Phot. Corresp." 1903. Schmilzt man solche Gelatine, so sammelt sich die Gallerte am Boden des Gefäßes; vermutlich sind es Pilze, welche diesen Uebelstand hervorbringen, da Untersuchungen mittels des Mikroskopes das Vorhandensein von Pflanzenzellen, die diesem Pilze angehören, ergaben.

Ein Lack für Lichtdrucke, der sich gut bewährt hat, besteht aus: Gepulvertem Schellack 25 g, Alkohol 85 ccm, Ammoniak 65 ccm, Glycerin 6 g, Dextrin 25 g, kochendes

Wasser 125 ccm. Der Ammoniakzusatz dient dazu, daß die Lacklösung von dem Drucke gleichmäßig angenommen wird, während das Glycerin ihm Geschmeidigkeit verleiht („La Fotografia“ 1902, S. 70; „Zeitschr. f. Repr.“ 1903, S. 325).

Ueber das „Sinop“- und frühere ähnliche Verfahren schreibt A. Albert („Phot. Corresp.“ 1904): Seit neuerer Zeit (siehe dieses „Jahrbuch“ 1903, S. 564) befinden sich Lichtdruckplatten unter der Bezeichnung „Sinop-Platten“ in dem Handel, welche nach dem Systeme Possin-Druart in Reims fabriziert werden. Die Alleinvertretung hat die Firma R. Talbot in Berlin übernommen. Diese Platten sind mit einer weißlichen Gelatine-Emulsion überzogen, werden nach einer beigegebenen Gebrauchsanleitung während drei Minuten in einer zweiprozentigen Lösung von doppeltchromsaurem Kali gebadet und bei gewöhnlicher Zimmertemperatur (ohne Ofen) getrocknet. Nach dem Kopieren werden dieselben gewässert und für den Druck mit einer Feuchtung von 75 Teilen Glycerin und 25 Teilen Wasser gefeuchtet und wie sonst gedruckt. Da die „Sinop-Platten“ eine kornlose Schicht tragen, gelingt es wohl bei reichlich exponierten Negativen, ohne schwere Schatten oder sonst kräftige Stellen, an welchen, infolge der kornlosen Schicht, die Druckfarbe sich zusammenballt („gerinnt“), ganz hübsche Resultate zu erzielen, aber für den Fachmann haben dieselben keinen Wert. Die Platten scheinen auch hauptsächlich für Amateure berechnet zu sein, da eine spezielle Einrichtung für den Druck dieser Platten auf einer Satinierpresse in ganz einfacher und billiger Weise geschaffen wurde und von der genannten Firma bezogen werden kann. Die Bestrebungen, den Lichtdruckprozeß zu vereinfachen und insbesondere für den Amateur handlicher zu gestalten, sind schon ziemlich alten Datums, denn hierzu kann auch das Verfahren von Ernst Edwards in London (englisches Patent, Dezember 1869) gezählt werden, bei welchem Gelatinefolien auf Zinkplatten aufgequetscht zum Drucke gelangten, sowie andere Methoden, die A. Albert in seinem Werke: „Die verschiedenen Methoden des Lichtdruckes“ 1900, S. 40 (Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S.) angegeben hat.

Lithographie und Photolithographie. — Zinkflachdruck. — Algraphie. — Umdruckverfahren.

Ueber die Herstellung von Netzkopieen (Autotypieen) auf Stein und ihre Retouche berichtet ausführlich M. Iris in der „Papier-Ztg.“ (1904, S. 1018). Für die Uebertragung

der auf Chromgelatinepapier hergestellten Netzkopieen wähle man nur gute fleckenlose Steine. Auch dürfen sie nicht zu weich sein, denn je weicher der Stein ist, desto poröser ist seine Oberfläche, und das Bild sieht nach der Uebertragung auf einem solchen Steine zerrissen, unruhig aus. Am besten für diesen Zweck geeignet sind die blaugrauen und blauen Steine. Eine gut glattgeschliffene Oberfläche, die auch nicht den kleinsten Riß oder die leichteste Schramme aufweist, ist die nächste Bedingung. Die Kopie muß vor dem Uebertragen gefeuchtet werden. Diese Anfeuchtung geschieht durch Einlegen in gleichmäßig mit reinem Wasser benetztes Fließpapier oder in Feuchtmakulatur. Ratsam ist es aber, vorher ein Stückchen Seidenpapier über die Kopie zu legen, damit sich nicht kleine Fäserchen oder Staubkörperchen, die in der Makulatur liegen, ansetzen; diese verursachen, daß auf dem zu übertragenden Bilde an den Stellen, wo die Fäserchen an der Kopie klebten, weiße Pünktchen entstehen. Wenn aber durch irgend einen Umstand Staub auf die Kopie gekommen ist, so hüte man sich, ihn mit Watte, Pinsel oder Schwamm wegzuwischen. Besser ist es dann immer noch, die weißen Pünktchen auf dem Steine zuzudecken, als die Farbe des Bildes vorher zu verwischen. Man suche höchstens durch Klopfen mit dem Finger auf der Rückseite der Kopie soviel Staub als möglich zu entfernen. Man läßt die Kopie so lange in der Feuchtmakulatur liegen, bis die Gelatineschicht des Papiers gut durchgeweicht ist; tupft man mit der Fingerbeere auf eine Ecke der Kopie, so muß diese kleben. Klebt sie nicht, so ist sie zu trocken und zieht schlecht ab. Zu empfehlen ist es, den Stein vorher gleichmäßig anzuwärmen und seine Oberfläche mit ganz feinem Bimssteinmehl abzureiben, damit sie ein klein wenig angerauht wird. Mit einem feuchten, ganz reinen leinenen Lappen, den man einige Male verwendet, überwischt man den Stein, um den zurückbleibenden Bimssteinstaub zu entfernen, und reibt, wenn er trocken ist, um ja alle Stäubchen vom Steine herunterzubekommen, noch mit dem entblößten Unterarm darüber. Nachdem man die Kopie aufgelegt hat, zieht man den Stein das erste Mal mit mäßiger Spannung des Reibers durch die Presse. Dies wiederholt man, die Spannung nach und nach verstärkend, sechsmal, zieht das Papier vom Steine ab, und alle Farbe, die auf der Kopie war, wird auf den Stein übertragen sein. Das Anreiben des Bildes muß nun schnell und vorsichtig geschehen. Ganz reiner und vor allen Dingen nicht saurer Gummiarabikum muß zur Verwendung kommen. Nach dem ersten Gummieren soll direkt in den nassen Gummi hinein

mit dem nicht allzu dünne Farbe enthaltenden Anreibeschwamm angerieben werden. Der Gummi soll vor dem Anreiben nicht trocknen, er könnte die ganz grau und dünn aufliegende Farbe des Netzes angreifen, so daß das Bild keine Kraft erhalten wird. Bemerkt man beim Anreiben, daß überall die Anreibefarbe gut aufgenommen ist, so macht man den Stein fertig. Zur ersten Aetzung verwende man ganz schwache Gummiätze. Das weitere Präparieren erfordert dann ebensoviel Vorsicht als Verstand des Druckers. Er muß beim Weiterpräparieren „mit Gefühl" ätzen und anwalzen, dem Ausdrucke der Zeichnung, des Bildes entsprechend. In vielen Fällen bedarf die Netzkopie aber erst noch einer gründlichen Retouche. Viele Partieen sind leichter zu machen, ganze Flächen um die Hälfte ihrer Tonstärke aufzuhellen. In vielen Druckereien half man sich bisher mit dem „Aufätzen" solcher Partieen, was aber nicht immer gelingt. Besser ist die folgende Methode: Der gut präparierte, jedoch nicht hochgeätzte Stein wird, wie üblich, mit Terpentinöl und Wasser ausgewaschen. Ist das Bild recht kompliziert und weist es viele Details auf, so kann man den Stein mit Methylviolett, welches man in reinem Wasser in der Stärke eines ziemlich kräftigen Blau gelöst hat, übergießen. Zurückbleibende Streifen verwischt man nach dem Abgießen mit dem breiten Pinsel oder der Hasenpfote. Danach kommt das ausgewaschene Bild, welches, weil es Fett enthält, von dem Blau nicht gefärbt wurde, weiß heraus, und man kann die Details besser erkennen. Bei einfachen Arbeiten ist dies aber nicht nötig. Nun deckt man alle Partieen, die in ihrer ursprünglichen Tonstärke erhalten bleiben sollen, mit syrischem, in Terpentinöl gelöstem Asphalt zu. Die Lichter schabt man nicht, sondern deckt oder zeichnet sie mit einem feinen Haarpinsel und dünn gelöstem Gummiarabikum, dem schwache Aetze beigefügt ist, ab. Darauf reibt man ein gut eingeschwärztes Rasterfell ab. Rasterfelle oder Trommersche Tangierhäute sind ja in allen Druckereien bekannt und wohl auch in Benutzung. Man kann mit diesen Häuten nun die Raster in verschiedenen Stärkegraden auftragen, je nachdem wie die Autotypietöne aufgehellt werden sollen. Bevor man das Rasterfell einschwärzt, prüfe man jedoch durch Auflegen desselben auf das aufzulichtende Bild, ob die Lage der Punkte, Linien u. s. w. zueinander in richtigem Verhältnisse stehe. Legt man den Raster zu schräg, so daß sich die Linien in zu spitzem oder zu stumpfem Winkel treffen, erhält man das bekannte „Moiré". Nachdem der Raster aufgerieben worden ist, wird alles mit Kolophonium und Talkum gepudert, mit der Stichflamme

gebrannt und geätzt, und zwar mit mittelkräftiger Gummiätze, die man auftrocknen läßt. Was ausgewaschen ist und ungeschützt daliegt, wie z. B. die mit Gummi abgedeckten Lichter, wird weggeätzt, das Fett durch die Säure zerstört. Was dagegen mit syrischem Asphalt zugedeckt, also geschützt ist, bleibt so, wie es vor dem Auswaschen auf dem Steine stand. Die anderen Töne sind durch die Rasterlinien zerteilt; da, wo die ausgewaschene Zeichnung von einer Rasterlinie berührt wird, ist sie geschützt, wo dies nicht der Fall ist, wird sie zerstört durch die Aetze. Die Retouche wirkt aber so gleichmäßig, und so wenig macht sie sich bemerkbar, wie es mit Aufätzen, mit Aufschaben oder Durchreißen niemals zu erreichen wäre. Diese Art der Retouche ist auch mit gutem Erfolge bei merkantilen Lithographieen (Rasterätzungen) anzuwenden. [NB. Ein ähnliches Verfahren beschrieb J. Burian schon im Jahre 1891 in den Mitteilungen des k. u. k. militär-geographischen Instituts in Wien, Bd. 10.]

Die Autotypie auf Stein oder, richtiger gesagt, photolithographische Rasterbilder können im Steindruck vielfache Anwendung finden. Man kann wohl das Gelatine-Umdruckverfahren hierfür verwenden, jedoch gehen beim Umdruck manche Feinheiten, namentlich der dichteren Bildstellen, verloren. D. Jürgen empfiehlt das direkte Eiweißkopierverfahren (12 g Eiweiß, 8 g Ammoniumbichromat und 300 ccm Wasser), wobei die sensible Schicht auf den erwärmten Stein mittels Zentrifugalmaschine dünn aufgetragen wird. Den Hintergrundton entfernt man dadurch, daß man die Bildstellen mit Sandarakfirnis (mit Anilinfarben gefärbt) deckt, mit Terpentinöl auswäscht und dann den Ton mit Gummi und Salpetersäure weg ätzt (Klimschs „Jahrbuch“ 1903, S. 136).

Auf ein Verfahren zur Herstellung von Hoch- und Flachdrucken, welche die Wirkung von Tiefdrucken aufweisen, erhielten die Vereinigten Kunstanstalten, Akt.-Ges., in Kaufbeuren und München das D. R.-P. Nr. 144744. Die flache Farbschicht der Hoch- und Flachdrucke wird reliefartig verstärkt, und zwar durch Einstäuben mit einem an der Farbe haftenden Pulver, am besten Asphaltpulver. Das Verfahren wird folgendermaßen ausgeführt: Bei Reproduktionen, welche nur durch eine einzige Druckplatte hergestellt werden, wird ein schwacher, aber fettreicher Vordruck gemacht und dieser mit fein gepulvertem, trockenem Asphalt eingestäubt. Nach der Einstäubung wird der Druck in entsprechender Stärke wiederholt. Der erste Druck, der Vordruck, hat zur Folge, daß das Asphaltpulver durch den Firnis der Druck-

farbe am Papier haftet. Der Firnis ist jedoch nicht in genügender Menge vorhanden, um die ganze dicke Asphaltschicht zu durchziehen. Durch den zweiten, nach dem Einstäuben vorgenommenen Druck werden auch die oberen Asphaltteilchen zusammengeklebt. Der Firnis durchzieht nun von beiden Seiten her die ganze aufgestäubte Asphaltschicht, so daß alle Teilchen zusammenkleben und Verwischen nicht möglich ist. Bei Reproduktionen, welche in mehreren Tönen gedruckt werden, kann die Einstäubung beim Druck mit der vorletzten oder letzten Druckplatte geschehen. Die so hergestellten Bilder erscheinen leicht reliefartig und samtartig wie Heliogravüre- und Photogravüredrucke, oder wie Kupferdrucke und Stahlstiche. Dem Asphaltstaub kann nach Bedarf Farbepulver zugesetzt werden. Patent-Anspruch: Verfahren zur Herstellung von Hoch- und Flachdrucken (Buch-, Stein-, Lichtdruck), welche die Wirkung von Tiefdrucken aufweisen, dadurch gekennzeichnet, daß ein frischer Abdruck mit Asphalt mit oder ohne Farbzusatz eingestaubt und mit einem weiteren Ueberdruck versehen wird („Allgem. Anzeiger für Druckereien“ 1903, Nr. 51; „Papier-Ztg.“ 1903, Nr. 78). [Es liegt also diesem Verfahren ganz dasselbe Prinzip zu Grunde, nach welchem die verschiedenen, in diesem „Jahrbuche“ wiederholt besprochenen sogen. mechanischen Streu-Illustrationszurichtungen für Buchdruck hergestellt werden, nur wird bei diesen das beschriebene Verfahren öfters wiederholt.]

Ein neues Verfahren für Originallithographie in drei Farben beschrieb Ludwig Kühn. Die Art und Weise der Ausführung desselben erläutert Kühn an folgendem Beispiele: Es sei angenommen, der Künstler beabsichtige, von einem Porträt-Aquarell eine Künstlerlithographie in den drei Grundfarben herzustellen. Er fertigt nun zunächst nach dem Aquarell eine Zeichnungsplatte entweder direkt auf den Stein oder auf das Kornpapier, das zur Uebertragung auf den Stein dient. Die Zeichnung muß fertig im Ton sein, aber mit besonderer Betonung aller zeichnerischer Momente. Von dieser Zeichnungsplatte läßt nun der Künstler drei Fettüberdrucke auf drei Steine machen, vorher ist aber der Originalstein mit Punkturen zu versehen. Die drei Ueberdrucke sind nun zu bezeichnen als Gelbplatte, als Rotplatte und als Blauplatte. In den drei Platten ist die ganze zeichnerische Aufgabe der Arbeit schon gelöst und im weiteren Verlaufe der Arbeit braucht der Künstler sich nur noch um die Farbe zu bekümmern. Zur Fertigstellung der Arbeit sind dem Künstler nun lithographische Tusche, Feder, die Schabnadel und der Spritzpinsel als Arbeitsmaterial in die Hand gegeben. Der

Spritzpinsel ist ein runder Borstenpinsel, im Umfange eines Markstückes ungefähr und einer Borstenlänge von 3 cm. Dazu bedarf man noch eines kleinen Drahtnetzes (14 × 14 cm ungefähr) mit einem Abstand der Drähte von 2 mm. Taucht man den Pinsel mit dem Ende in lithographische Tusche ganz mager ein und fährt in raschem Tempo über das Netz, so entsteht ein Staubregen der Tusche, und dieser legt sich als kreidekornähnlicher Ton über den Stein. Auf diese Weise lassen sich alle erwünschten Tonstärken erzielen. Eine Anzahl Schwarzdrucke des Originalsteines auf dünnes Papier werden zu Schablonen ausgeschnitten und auf diese Weise nur jene Stellen von dem Staubregen der Tusche getroffen, welche Tonungen erhalten sollen. Stellen, die dunkel genug sind, werden mit Stücken Seidenpapier überlegt, sobald die Tusche abgetrocknet ist. Das Seidenpapier reißt man, wo weiche Stellen es wünschenswert erscheinen lassen, rasch ab und entstehen dadurch gezackte Enden, die nicht direkt an den Stein anliegen. Dadurch erhält man beim Spritzen die nötigen Weichheiten. Die Schabnadel schafft übrigens noch dort den nötigen Verlauf, wo derselbe mit den angeführten Mitteln, die sich der Praktiker noch unendlich erweitern kann, nicht erreichbar war. Vor Anwendung der Feder ist zu warnen, wenn selbe zur Erreichung einer bestimmten Wirkung nicht unbedingt erforderlich ist. Für kleine Retouchen ist sie aber nötig. Der Spritzton soll nie so stark werden, daß die übergedruckte Zeichnungsplatte nicht noch als solche einige Töne dunkler durchklingt. Es sind also gedeckte Töne möglichst ganz zu vermeiden, sie fallen auf dem fertigen Drucke gewöhnlich aus der Umgebung heraus. Es sei nun angenommen, das Aquarellporträt sei der Porträtkopf eines Mannes, mit braunen Haaren, rotem Barte, der Hintergrund sei blau. Der Künstler hat seine drei Steine vor sich auf dem Arbeitstisch liegen, denn sie sollen stets gleichzeitig behandelt werden und müssen vorher von dem Drucker richtig entsäuert (Essigsäure) sein, da sonst die Tusche auf dem Stein nicht hält, also nicht druckfähig wird. Man spritze nun auf die gelbe und rote Platte über die Fleischteile und das Haar mit Anwendung der erwähnten Schablone einen leichten Ton, bei der roten Platte die Wangenteile etwas stärker. Der rote Bart wird sodann auf beiden Platten, nachdem die übrigen Teile mit Seidenpapier verdeckt sind, ganz kräftig übertont. Das Haupthaar wird etwas stärker als die Fleischteile mit Ton überlegt. Da der Hintergrund blau werden soll, so ist derselbe mit dem Schaber auf der gelben Platte ganz zu beseitigen. Auf der roten Platte muß er stark aufgelichtet

werden, falls die Abtonung in Rot nicht erwünscht wäre. Wo im Fleisch grünliche Töne entstehen sollen, genügt es, diese auf der roten Platte eine Idee aufzuhellen; wo violette Färbung verlangt wird, helle man das Gelb etwas auf. Auf der blauen Platte ist der blaue Grund mit einem kräftigen Spritzton zu überlegen, ferner das Haupthaar etwas abzutönen. Sind besonders reine Stellen zu erzielen, so genügt es, diesen eine kleine Aufhellung angedeihen zu lassen. Im übrigen muß sich der Künstler sehr hüten, an der Blauplatte viel zu retouchieren. Besonders für Stimmungslandschaften soll diese Technik ein dankbares Feld bieten, das dem Künstler ganz neue Ausdrucksmittel an die Hand gibt („Die Kunst für Alle" 1904, März-Heft, Nr. 11).

Die Fabrikation von Alberts photolithographischen und Autotypie-Uebertragungspapieren, welche bisher durch H. Makart in Wien geschah, ist an die Firma Ferd. Hrdličzka, Wien VII. Zieglergasse 96, übergegangen.

Vorbereitung des Zinks für die Herstellung lithographischer Drucke. Die Zinkplatten werden wie gewöhnlich poliert und dann mittels eines Schwammes mit einer kleinen Menge folgender Lösung bestrichen: 100 Teile Chlorzink, 25 Teile Zinntetrachlorid, 2 Teile Salpetersäure und 1200 Teile Wasser. Diese Flüssigkeit verstreicht man mittels einer weichen Bürste in langen Strichen so lange, bis die Oberfläche trocken ist. Dann reinigt man die Oberfläche mit einer anderen weichen Bürste von den pulverförmigen Salzresten und das Zink ist dann geeignet, für zinkographischen Flachdruck verwendet zu werden („Mon. de la Phot." 1904, S. 10; aus „The International Printer"; vergl. auch Dr. Streckers Verfahren in diesem „Jahrbuch" für 1903, S. 583).

Aetzung in Kupfer, Stahl, Zink u. s. w. — Heliogravure. — Woodburydruck. — Galvanographie und Galvanoplastik.

Sehr gute Winke über die Theorie und Praxis der Zinkätzung von Autotypieen gibt E. Klimsch („Klimschs Jahrbuch" 1903, S. 161). Es wird für zarte Töne das Abdecken der Clichés mit lithographischer Kreide, statt mit Decklack oder Firnis, empfohlen. Man kann auch lokales Auftragen der Aetzflüssigkeit mittels eines feinen Retouchierpinsels mit Erfolg anwenden.

Beim Aetzen von Strichzeichnungen auf Zink pflegt man bei den verschiedenen Stadien des Tieferätzens fette Farbe

(Federfarbe oder Buchdruckfarbe) aufzuwalzen, mit Harz zu stauben und anzuschmelzen. Dadurch wird das seitliche Unterfressen der Striche beim stufenweisen Tieferschmelzen vermieden. Mitunter setzt man der fetten Farbe eine Lösung von Asphalt in Terpentin zu. Noch besser soll nach F. Felsburg eine dicke Lösung von Asphalt und Kolophonium in Nitrobenzol (Erwärmen im Wasserbade) sein; sie läßt sich gut mit Walzen auftragen, verflüchtigt sich nicht allzu schnell, so daß man Kolophoniumstaub aufstauben kann; auch Bienenwachs kann dieser Nitrobenzol-Lösung beigemengt werden. Dieses Verfahren soll sicherer anzuwenden sein als das alte Verfahren mit Buchdruckfarbe („Klimschs Jahrbuch" 1903, S. 186).

Um das Tiefätzen von Kupferplatten zu beschleunigen, welches mit der für diesen Zweck meistens benutzten Säurezusammenstellung: dünne Eisenchloridlösung, ziemlich viel Salpetersäure und etwas Salzsäure oft stundenlang währt, wird in der von Falz & Werner in Leipzig herausgegebenen Fachschrift „Die Reproduktion" (1903, Nr. 13) folgende Säuremischung empfohlen: Zu Salpetersäure von 40 Grad Bé. wird ein Fünftel bis ein Viertel ihres Volumens Essigsäure gegeben und die Mischung dann durch Wasserzusatz auf 30 Grad Bé. gebracht. Diese Aetze frißt das freiliegende Kupfer ungemein rapid hinweg und kürzt die Zeit für eine Tiefätzung wesentlich. Wegen der sich dabei entwickelnden starken Säuredämpfe empfiehlt es sich, solche Aetzungen nur in einem Raume mit Zugluft vorzunehmen.

Aetzmittel für Kupfer. Als Aetzflüssigkeit für Kupfer schlägt Wm. Ramsay Wasserstoffsuperoxyd in Verbindung mit Ammoniak vor. Die Kupferplatte wird in mehr oder weniger verdünntes Ammoniak gelegt und hierauf nach und nach Wasserstoffsuperoxyd zugefügt. Die Aetzung geht rapid und gleichmäßig vor sich („Brit. Journ. of Phot." 1903, S. 502; „Zeitschr. f. Reproduktionstechnik" 1903, S. 325).

Aetzen von Autotypie-Kupferclichés. In „Klimschs Jahrbuch" 1903 wird nachgewiesen, daß Eisenchloridlösung von 38 Grad Bé. weichere Aetzungen gibt. Bewegt man dagegen die Aetzschale und arbeitet auch noch mit dem Pinsel, so macht sich eine überwiegende Einwirkung der Aetzflüssigkeit auf die Seiten der Punkte geltend, um so mehr bei den, große Angriffsfläche bietenden Punkten in den Lichtern; durch eine derartige Art der Anätzung lassen sich also absichtlich größere Kontraste erzielen. Uebersichtlich zeigt dies folgende, für verschieden feine Raster aufgestellte Tabelle:

Grad der Absetzung der Töne	Aetzdauer beim Schwenken des Bades (Minuten)			Aetzdauer bei ruhiger Einwirkung (Minuten)		
	54 Lin.	60 Lin.	80 Lin.	54 Lin.	60 Lin.	80 Lin.
kaum bemerkbar	1	3/4	1/2	1 3/4	1 1/2	1
schwach bemerkbar	1 1/2	1	3/4	2 1/2	2	1 1/2
ziemlich bemerkbar	2	1 1/2	1	3 1/2	3	2
stark bemerkbar	3	2	1 1/2	5	4	3

Diese Tabelle setzt den Aetzer in den Stand, mit relativ wenigen Aetzungen zum Ziel zu gelangen. Prinzip bei den einzelnen Tonätzungen sei es, diese so lange fortzusetzen, als die Abdeckung dies gestattet („Zeitschr. f. Reproduktionstechnik“ 1904, S. 13).

Heliogravure unter Benutzung von gewachstem Sand beschreibt Waterhouse (Penroses „Pictorial Annual“ 1903/4, S. 65). Seit 1877 befaßte er sich in Kalkutta, wo das heiße Klima Lichtdruck unmöglich machte, mit Halbton-Elektrotypie. Es soll das Halbtonbild in ein geeignetes Korn zerlegt werden. Anfangs hatte er Pigmentbilder auf blankes Kupfer übertragen, ersteres durch Uebergießen mit alkoholischer Tanninlösung gerunzelt, dann das Pigmentrelief mit einer Lösung von Chlorgold in Alkoholäther übergossen und das Gold im Sonnenlicht reduziert. Die nunmehr leitend gewordene Oberfläche formte er galvanisch ab. Später suchte er das Pigmentbild durch Anpressen auf Glaspapier zu körnen; dies gelang schlecht, besser wirkte Sand, welcher zuvor mit Paraffin oder Wachs überzogen war. Die ersten Proben hatte Waterhouse 1886 ausgestellt. Er benutzt jetzt verschieden fein geschlämmtes Glaspulver, das er mit etwa 1 Prozent Stearin erwärmt, so daß jedes Körnchen gut stearіniert ist. Dies Pulver wird gleichmäßig auf das auf einer versilberten Kupferplatte übertragene, feuchte Pigmentbild aufgestaubt und mehrere Stunden trocknen gelassen, dann das lose Pulver abgestaubt, die Platte in Wasser gelegt, nochmals von losem Pulver befreit, getrocknet, graphitiert und galvanoplastisch abgeformt.

Woodburydruck für Dreifarbendruck. C. P. Chesterman aus St. Petersburg macht in „The Photogram“ (1903, S. 352) aufmerksam, daß das Woodbury-Verfahren, besonders die als Stannotypie bekannte Variante[1]) sehr geeignet für

1) Vergl. Vidal, „Photoglyptie oder Woodburydruck“, Halle a. S. 1897.

Dreifarbendruck wegen der guten Feinheit und der Details der Bilder [und Transparenz der Farbe, E.] sei. Er macht die Drucke auf kollodionierte Glasplatten und legt sie schließlich übereinander.

Photogalvanographie nach photographischen Reliefs stellt J. Schmidting in Wien dadurch her, daß er die Negativschicht nach der Exposition mittels alkoholischer Silbernitratlösung behandelt und mit Schwefelwasserstoff das den galvanischen Strom gut leitende Schwefelsilber niederschlägt. Sodann wird entwickelt und galvanoplastisch abgeformt („Die phot. Industrie" 1903, S. 482; vergl. auch dieses „Jahrbuch" 1902, S. 607, 644 u. 694).

Ueber den Nutzen der Bewegung galvanoplastischer Bäder schreibt W. Pfanhauser („Klimschs Jahrbuch" 1903, S. 187).

Linien- und Kornautotypie.

Ueber eine „Rastereinstellvorrichtung" siehe L. Tschörner auf S. 172 dieses „Jahrbuches".

Dr. Ludwig Mach in Wien erhielt auf einen Gewebe-raster ein D. R.-P. Nr. 146969 vom 1. August 1902. Ein Drahtgeflecht aus Kupferdrähten von etwa 0,08 mm Durchmesser wird zwischen zwei Glasplatten mit Hilfe einer Masse eingeschmolzen, deren Brechungsindex gleich dem der Glasplatten ist („Phot. Chronik" 1904, S. 72).

Dreilinienraster für Autotypie beschreibt A. Schultz in St. Petersburg in „Penroses Pictorial Annual" 1903/4, S. 141. Auf solche Raster hatte bereits R. Scharr in Gera ein englisches Patent (1894, Nr. 4123) erhalten. Dieses System soll bessere Abtönung der Halbtonbilder geben und wird von Schultz empfohlen.

Das D. R.-P. von Arthur Schulze in Berlin vom 1. November 1902, Kl. 57, Nr. 195399 lautete auf einen Raster für Autotypie. Die Erfindung bezieht sich auf solche Raster, deren Oeffnung zur Erzielung eines gleichmäßigen gegenseitigen Abstandes sämtliche Punkte des damit erhaltenen Negatives in drei sich unter 60 Grad schneidenden Reihen angeordnet sind und besteht in der Herstellung solcher Raster aus nur zwei unter 60 Grad gekreuzten Linienlagen von bestimmter Stärke. Damit nämlich dabei die Reihen der erhaltenen rautenförmigen Oeffnungen, sowie der Punkt des Bildes deutlich als drei sich unter 60 Grad schneidende Reihenlagen hervortreten, müssen die Linien beider Lagen ebenso breit oder breiter als ihre Zwischenräume sein, denn sonst

ergeben sich nur, wie bei den bisher bekannten Rastern aus zwei unter irgend einem Winkel gekreuzten Linienlagen, zwei unter dem gewählten Winkel erscheinende Reihenlagen der Punkte. Fig. 188 zeigt einen Raster der bekannten Art mit kreisrunden Oeffnungen in drei sich unter 60 Grad schneidenden Reihenlagen. Fig. 189 veranschaulicht im oberen Teile einen an sich bekannten Raster aus zwei unter 60 Grad gekreuzten Linienlagen, im unteren Teile dagegen die Ausbildung des Rasters nach dieser Erfindung. Schon die Fig. 189 läßt erkennen, daß in dem oberen Teile die Anordnung der entstehenden rautenförmigen Oeffnungen in drei Reihenlagen keineswegs hervortritt. Werden die Linien aber, wie im unteren Teile der Fig. 189 entsprechend gegen ihre Zwischenräume verstärkt, so sind die drei Reihenlagen auch bereits aus der Rasterstruktur klar ersichtlich. Erst dann sind aber auch die Rasteröffnungen im Verhältnis zur gedeckten Rasterfläche genügend klein, um unabhängig von ihrer rautenförmigen Gestalt lediglich die Form der verwendeten Blendenöffnung in den Punkten des Negativs wiederzugeben. Da nun jede allseitig symmetrische Blendenform, wie sie für den angestrebten Zweck doch lediglich in Betracht kommt, der rautenförmigen Rasteröffnung unbeschrieben sein muß, so ist es klar, daß die gedeckten Zwischenräume der Rasteröffnungen genügend breit sein müssen, um die scharfe Wiedergabe des Blendenbildes hinter jedem Rasterloch zu erzielen („Phot. Industrie“ 1904, Heft 7).

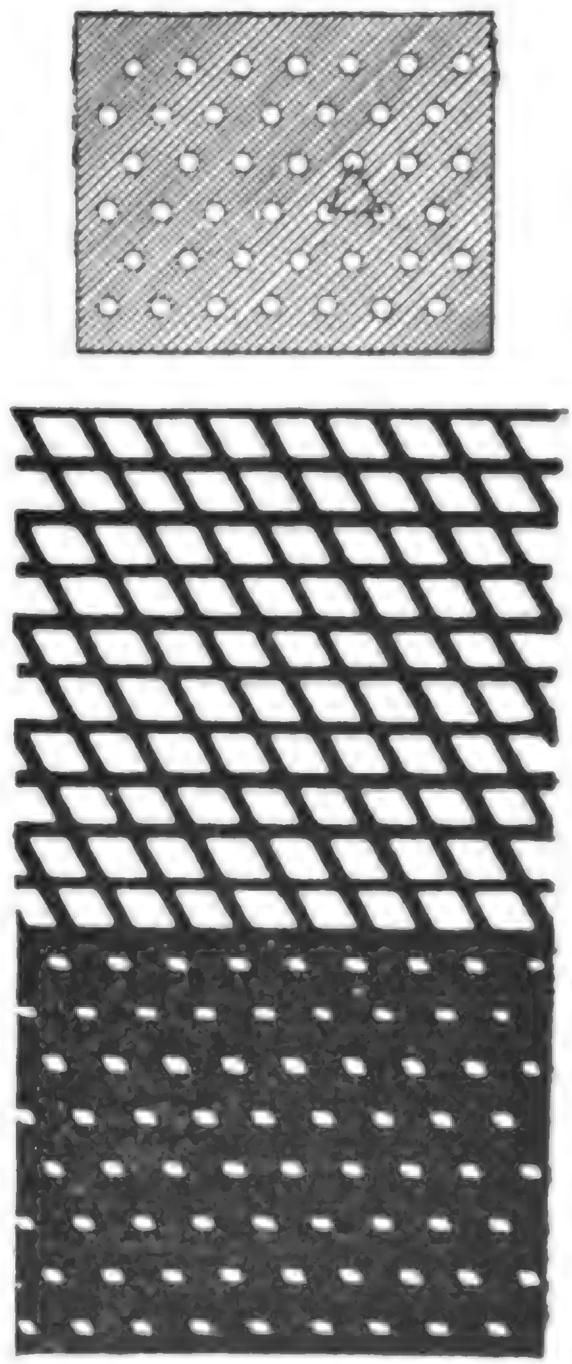


Fig. 188 u. 189.

Autotypie. Das Albertsche Patent der Herstellung der Dreifarbenautotypieen unter Drehung der Raster um je 30 Grad führte zu Patentstreitigkeiten, was Bruno Meyer in seiner Broschüre „Sachverständige und D. R.-P. 64806" („Deutsche phot. Bibliothek", Bd. 8), Weimar, Verlag der „Deutschen Phot.-Zeitung" (K. Schwier) 1902, 90 S., schildert, und auch in der von der Firma Falz & Werner in Leipzig herausgegebenen Fachzeitschrift „Die Reproduktion" 1903, Nr. 10 bis 12 findet sich hierüber unter dem Titel: „Solidarität" ein interessanter Aufsatz.

J. Wheelers „Metzographschirm" für Halbtonautotypieen in Kornmanier besteht bekanntlich aus einer in Glas geätzten Körnung. Der Erfinder erwähnt, daß sein Verfahren Fortschritte zu verzeichnen habe („Penroses Pictorial Annual" 1903/4, S. 79).

Ueber die Herstellung von gekreuzten Linienrastern für Autotypie schreibt Gamble („Journal of the Camera Club"; „Brit. Journ. Phot. Almanac" 1904, S. 840). Die mit Aetzgrund überzogenen Glasplatten werden mit der Liniiermaschine liniiert und mit Flußsäure geätzt; dann werden die tief geätzten Linien mit schwarzer Masse ausgefüllt. Deville erzeugt verschiedene Raster, indem er einen gekreuzten Raster in geeignetem Abstande vor die photographische Platte bringt und die Linse mit einer kleinen Lochblende abblendet. Elektrisches Bogenlicht wird auf das Loch kondensiert; das Resultat ist eine Serie scharfer Vierecke auf der Platte. Wird eine andere Blende in anderer Stellung ebenso photographiert, so bilden sich daneben andere Systeme von Vierecken, welche eventuell im Halbton gehalten sein können; auch unregelmäßig gekörnte Lichtfilter werden a. a. O. beschrieben.

Neue Autotypieraster. Laut einer Mitteilung im „Brit. Journal of Photography" ist es gelungen, mit einem Raster von 400 Strichen pro Zoll (= 16 pro Millimeter) Autotypieen herzustellen, die sich gut drucken lassen. Bei solcher Feinheit entzieht sich der Raster völlig dem unbewaffneten Auge und ist von einem Lichtdruck nicht zu unterscheiden. Die heute üblichen Autotypieen besitzen vier bis acht Striche pro Millimeter. Diese ganz feinen Autotypieen sollen sogar weniger Schwierigkeiten beim Drucke bereiten, indem die „Zurichtung" so gut wie überflüssig wird. Dafür wird die Qualität der Druckschwärze und der Papieroberfläche von größerer Bedeutung wie zuvor.

Unter dem Namen Levy-Original-Ruled-Raster bringt Friedrich Hemsath einen billigen Raster auf den Markt, welcher sich in keiner Weise von den seitherigen Levy-

Rastern unterscheidet. Der einzige Unterschied zwischen den Original-Ruled-Rastern und den seitherigen geätzten Rastern besteht darin, daß erstere in einen festen, äußerst widerstandsfähigen und vollkommen gedeckten Grund liniiert sind, während letztere nach dem Liniieren einem Aetzprozeß unterworfen und die solchergestalt tiefgeätzten Linien mit einem Farbstoff ausgefüllt werden. Es ist einleuchtend, daß durch Wegfall des Aetzens die Linien in ihrer ursprünglichen vollen Schärfe erhalten bleiben müssen, während die transparenten Linien das blanke Glas darstellen. Nach dem Verkitten befinden sich die Kreuzungsstellen der Linien in innigem Kontakt, der keine Umstrahlung zuläßt.

Als weitere Neuheit bringt Hemsath noch einen Levy-Schachbrett-Raster auf den Markt, der, entgegen der üblichen Linienkreuzung, ein System quadratischer Flächen in schachbrettartiger Anordnung darstellt.

Auf eine verstellbare Autotypieblende mit zwei verschiebbaren Lamellen erhielt C. P. Goerz in Friedenau bei Berlin den D. G.-M. Nr. 192883 („Die phot. Industrie" 1903, Heft 9, S. 132).

The Amstutz Photo-Engraving-Machine. In „The Proceß Photogram", Juni 1903 wird über eine kühne Idee des Amerikaners Amstutz berichtet, der die Aetzung von Autotypieen ganz vermeidet und an deren Stelle die maschinelle Arbeit seines „Akrographen" treten läßt. Das Amstutzsche Verfahren, das seit seiner ersten Beschreibung in „The Proceß Photogram" kleine, wenn auch wichtige Veränderungen erfahren hat, beruht in erster Linie auf der Anwendung eines Kohle-Reliefbildes. Dieses Kohlebild wird mit dem Relief nach oben auf einen etwa 3 Zoll im Durchmesser besitzenden Messingcylinder gelegt und mit einem Streifen Celluloïd bedeckt, der durch geeignete Vorrichtungen straff gespannt wird. Auf diesen Celluloïdstreifen senkt sich ein V-förmiger Schneidestahl, auf einem passenden Karren montiert, nieder, in seiner Tiefe genau justiert. Der Cylinder wird in Rotation versetzt, und zu gleicher Zeit bewegen sich Karren und daran befestigtes Werkzeug in einem von vornherein festgelegten Schritt von links nach rechts. In wenigen Augenblicken hat das Werkzeug in die obere Fläche des Celluloïds ein Relief geschnitten, das mit dem des darunter liegenden Kohlebildes korrespondiert, derart, daß die Töne des Originals in mehr oder weniger breite Linientöne umgesetzt werden, genau wie in einer Linienautotypie. Das Celluloïdrelief kann mit Celluloïdlack auf Holzblöcken in Schrifthöhe montiert werden und soll eine Auflage von 20000 aushalten können. Selbstverständ-

lich können auch Kaltstereotypieen oder Galvanos in beliebiger Anzahl danach hergestellt werden. Die Feinheit der Halbtöne kann von 40 bis 300 Linien per Zoll eingestellt werden, die Schnitt-Tiefe läßt sich gleichzeitig getrennt von der Maschine justieren. Im Vergleich zu den durch Aetzung hergestellten Autotypieen soll sich durch Maschinenschnitt eine weit größere Tiefe erzielen lassen („Zeitschr. f. Reproduktionstechnik" 1903, S. 107).

Farbendruck. — Drei- und Vierfarbendruck. — Tapeten- und Zeugdruck.

Ueber Dreifarben-Photolithographie siehe Henry E. Kock in Penroses „Pictorial Annual" 1903, S. 85.

Ueber „Einiges vom Farbenlichtdruck" siehe A. Albert auf S. 96 dieses „Jahrbuchs".

Ueber das „Anfertigen der Teilnegative für den Dreifarbendruck" siehe G. Aarland auf S. 73 dieses „Jahrbuchs".

Dreifarbendruck. Eine Zusammenstellung der Funktion verschiedener Dreifarbenfilter publizierten Bull und Jolley in „The Brit. Journ. of Phot." 1904, S. 73.

Tapetendruck von Steinwalzen. Wie die „Allgem. Zeitung" in München mitteilt, werden in der 1901 gegründeten Münchener Tapeten- und Buntpapierfabrik Friedr. Fischer Tapeten in der folgenden neuen Weise bedruckt: Aus Solnhofener Lithographiestein werden Walzen gedreht, darauf die in Farbendruck auf das Papier zu bringenden Muster umgedruckt und davon Tapetenrollen gedruckt. Eine Anregung zu dieser Art des Steindrucks wurde in Nr. 69 der „Papier-Zeitung" von 1901 gebracht, der „Rotationsdruck vom Stein", soll aber zum erstenmal in genannter Münchener Tapetenfabrik in großem Maßstabe ausgeführt worden sein. Die Firma beabsichtigt, in nächster Zeit in Riesenfeld bei München einen großen Fabrikneubau zu errichten, in welchem acht Steindruck-Rotationspressen tätig sein und täglich 3000 bis 4000 Tapetenrollen herstellen sollen. Friedrich Fischer, Inhaber genannter Firma, hielt vor einiger Zeit im Oberbayrischen Kunstgewerbeverein einen Vortrag über Tapetenfabrikation, wobei er über das neue Druckverfahren laut „Tapeten-Zeitung" folgendes sagte: „Das hier angewandte Verfahren ist dasjenige des Oeldrucks und der auf Steinwalzen übertragenen Leimfarbe. Der Solnhofener Stein in Cylinderform leistet diesem neueren Verfahren die besten Dienste. Es ist die

Erfindung eines Dortmunders, namens Wilh. Winkelmann. Die Zeichnung wird erst auf dem flachen Stein hervorgebracht und dann mittels Umdrucks durch Rotation auf den gewalzten Stein durch fettige Substanzen (Fetttusche) übertragen und vom Lithographen retouchiert, die Steinwalze mit dem Muster wird geätzt, gereinigt und mit Farbe versehen und alsdann in die Rotationsmaschine eingesetzt. Eine solche Rotationsmaschine liefert im Durchschnitt 600 bedruckte trockene Tapetenrollen im Tag" („Papier-Zeitung" 1904, Nr. 2, S. 38). [Wir bemerken hierzu, daß Alois Senefelder zu Anfang des 19. Jahrhunderts gleichfalls Steinwalzen zum Bedrucken von Stoffen und Geweben angewendet hatte. Näheres hierüber siehe dessen Lehrbuch des Steindruckes 1818.]

Ueber Dreifarbendruck auf Gewebe sprach E. Rolffs am V. Internationalen Chemiker-Kongreß in Berlin. Derselbe hat das Prinzip des im Papierdruck angewandten Dreifarbendruckverfahrens auf den Textildruck übertragen. Die Druckwalzen werden spiralförmig mit einer lichtempfindlichen Schicht überzogen. Von dem Bilde wird ein Rasterfilm hergestellt, der Film mittels einer Schicht, welche Licht durchläßt und die lichtempfindliche Walzenschicht nicht angreift, auf die Walze gebracht, dann an der Sonne oder bei elektrischem Licht kopiert und das Bild entwickelt. Rolffs benutzt Chromfischleim, welcher die Eigenschaft hat, an den belichteten Stellen in Wasser unlöslich zu sein, während er an den unbelichteten Stellen löslich ist. Die Walze braucht also bloß in Wasser gedreht zu werden; der Leim fällt an den nicht belichteten Stellen ab, und das blanke Kupfer tritt hervor. Die Schicht läßt man alsdann trocknen, erhitzt die Walze, bis der Fischleim in eine harte Masse übergegangen ist. Dann wird die Walze geätzt. Bei Anwendung des Dreifarbendruckes gelingt es, Muster mittels dreier Walzen auf Kattun zu erzeugen, zu deren Herstellung andernfalls mindestens zehn Walzen gebraucht werden („Zeitschr. f. Farben- u. Textilchemie" 2, S. 221 bis 224; „Chem. Centralblatt" 1903, Bd. 2, S. 163).

Photochrom und Autochrom sind Verfahren, durch welche mit Beihilfe der Photographie auf schnellste Weise farbensatte Bilder hergestellt werden können. Die Verfahren besitzen aber auch Uebelstände. Beim Photochrom ist die sogen. Zeichnungsplatte ein Lichtdruck, beim Autochrom eine Autotypie. Die einzelnen Farbplatten zeichnet man zweckmäßig, um die Feinheiten zu wahren, auf sogen. Kreideumdruckpapier. Für erstes Blau, Rosaton u. s. w. wählt man fein rastriertes Papier. Die Wahl des Kornes muß richtig

geschehen. Vor dem Umdruck werden die Zeichnungen mit einem Stangenzirkel genau gemessen und durch Einlegen in feuchte oder warme Makulatur etwaige Differenzen ausgeglichen. Der Stein wird mäßig angewärmt und mit Bimssteinpulver gut abgerieben, wodurch er zur Aufnahme von Fett sehr geeignet gemacht wird. Man braucht zwei Reiber, einen mit kantiger und einen mit halbrunder Reibfläche. Zunächst wird der halbrunde Reiber angewendet und bei mittelstarker Spannung durchgezogen. Vorher wird der Stein mittels sauberer Lappen und reinen Wassers so lange befeuchtet, bis er auch in den Poren Wasser angenommen hat. Dann wird die Zeichnung aufgelegt und schnell durchgezogen. Bei stärkerem Druck wird dann noch zweimal durchgezogen. Die Zeichnung muß tadellos kleben. Man feuchtet jetzt mäßig und nimmt den scharfen Reiber. Zum letzten Durchziehen wird wieder der runde Reiber benutzt, und bei leichter Spannung und nochmaligem Feuchten zwei- bis dreimal durchgezogen. Neun- bis zwölfmaliges Durchziehen genügt auch für die feinste Zeichnung. Das Abziehen des Papieres geschieht, indem man gut anfeuchtet und mittels Stichflamme die Schicht erwärmt und erweicht, oder indem man warmes Wasser verwendet. Das zuerst genannte Verfahren ist besser. Mit dünnem Gummi und sauberem Schwamm reibt man sorgfältig und mit Geduld die Strichschicht weg und läßt unter Gummi einige Zeit stehen. Sehr ruhige Wirkung wird bei den Farbplatten mit der Air-brush erzielt. Der Uebelstand dabei ist, daß, wenn mehrere Lichtdruckplatten zur Erledigung der Auflage erforderlich werden, diese unter Umständen sehr verschieden ausfallen kann. Es ist besser, den Lichtdruck heller als sonst üblich zu drucken, etwa stark gebrochene Terra di Siena. Die bunten Farben kommen dann besser zur Geltung. Auch sollten die Lichtdrucknegative, namentlich in den Schattenpartieen, derart retouchiert werden, daß sie keine gleichmäßigen tiefen Flächen darstellen. Autochrome werden auf zweierlei Art hergestellt. Entweder es wird von einer Autotypie die Kraftplatte gedruckt, und dann kommen die danach hergestellten Farbplatten mittels Reindrucks darauf, oder es wird eine photolithographische Rasterkopie auf Stein umgedruckt, die als Hauptplatte dient. Die einzelnen Farben werden hineinlithographiert. Bedeutend schärfer und klarer wird die Ausführung des autotypischen Bildes in Buchdruck. Nur muß größte Sorgfalt auf festes Einsetzen in die Form Bedacht genommen werden, sonst gibt's viel Makulatur. Beim Steindruck fällt dieser Uebelstand fort. Als geeignetes Verfahren, scharfe Kopieen auf Stein zu bekommen, wird em-

pfohlen, das Rasternegativ auf Aluminium zu kopieren und von da auf den Stein umzudrucken (Klimschs „Allgem. Anz. f. Druckereien" 1904, S. 208; „Zeitschr. f. Reprod.-Technik" 1904, S. 62).

Auf eine Vorrichtung zur Herstellung von Bronze- oder Farbpulverdruck erhielt Thomas Hooley in Stockport (England) ein D. R.-P. Nr. 141044. Bei der Herstellung von Bronze- oder Farbpulverdruck hat man, wenn man pulverförmige Farbstoffe verwendet, diese bisher nicht auf die Druckform, sondern auf den Stoff aufgebracht, und es geht infolgedessen viel Farbpulver verloren, da der Stoff von dem Pulver ganz bedeckt und der Ueberschuß mit einer Bürste entfernt werden muß, was bei Gold- und Silberstaub sehr kostspielig werden kann. Vorliegende Erfindung besteht nun darin, daß das Farbpulver auf die Druckform aufgebracht wird und letztere vorher mittels einer Oelwalze angefeuchtet wird, damit das Farbpulver besser haften bleibt („Freie Künste" 1903, Nr. 15).

Dr. Alberts Verfahren zum Ermöglichen des sofortigen Zusammendrucks von zwei und mehr Farben in beliebig hohen Auflagen, über welches wir kurz bereits in diesem „Jahrbuche" für 1903, S. 588, berichteten, wurde unter Nr. 132736 patentiert. Der Patent-Anspruch lautet: Verfahren zum Ermöglichen des sofortigen Zusammendrucks von zwei und mehr Farben in beliebig hohen Auflagen, dadurch gekennzeichnet, daß die die Sättigung und Leuchtkraft der Farben schädigenden Mischfarben von den zweiten und weiteren Druckformen nach stattgehabtem Druck entfernt werden, bevor die Druckformen wieder in den Bereich der Farbwerke gelangen („Allg. Anz. f. Druckereien" 1903, S. 5).

M. Coustet empfiehlt ein neues, für Dreifarbenphotographie geeignetes Druckverfahren, bei welchem das ursprüngliche Negativ unmittelbar in eine Druckplatte umgewandelt wird („Moniteur de la Phot." 1903, S. 251). Eine Bromsilbergelatineplatte oder Film wird in der gewöhnlichen Weise in der Kamera belichtet und vor der Entwicklung an den Rändern mit einem undurchdringlichen „Aetzgrund" versehen. Dies letztere kann einfach dadurch geschehen, daß man die Plattenränder mit einem Stück Stearinkerze einreibt oder mit einem geeigneten Lack bestreicht. Die Entwicklung kann außer mit Pyrogallol (seiner gerbenden Eigenschaften wegen) mit fast jedem beliebigen Entwickler durchgeführt werden, am besten vielleicht mit Eisenoxalat; jedenfalls aber muß man so lange entwickeln, bis das Bild von der Rückseite der Platte deutlich sichtbar ist. Die Platte wird nunmehr gewaschen und in das sogen. „Bioxhydre"-Bad gelegt. Aus was dieses

Bad besteht, gibt Coustet zwar nicht genau an, es kann sich aber wohl um nichts anderes handeln, als um eine starke Lösung von Kalium- oder Ammoniumpersulfat, die bereits 1897 von R. Ed. Liesegang („Phot. Archiv“ 1897, S. 161) zu demselben Zwecke empfohlen wurde, bezw. um Wasserstoffsuperoxyd. In diesem Bade fängt das Bild an zu bleichen, die Gelatineschicht wird weich und läßt sich durch Aufgießen von Wasser oder durch Reiben mit dem Pinsel von denjenigen Stellen, wo ursprünglich das Silberbild war, entfernen. Auf diese Weise entsteht ein Intaglio, d. h. ein Bild mit vertieften, bezw. leeren Lichtern und erhaben stehenden Schatten. Dasselbe wird nunmehr in einem Alaunbade gehärtet, abgespült und getrocknet. Das Druckverfahren mit Hilfe einer solchen Platte kann in folgender Weise ausgeübt werden. Lösliche Steinkohlenteerfarben, wie z. B. Erythrosin, eignen sich dazu sehr gut. Die Druckplatte, die vorher mit Talkpulver eingerieben wird, wird entweder in einer starken Lösung dieses Farbstoffes gebadet oder mit derselben mit Hilfe eines Pinsels bestrichen. Nach einiger Zeit, nachdem der Farbstoff genügend in die Schicht eingedrungen ist (die Schicht nimmt denselben genau im Verhältnis zu ihrer Dicke auf), wird so lange abgespült, bis die hohen Lichter glasklar erscheinen. Jedes gut geleimte Papier kann zum Drucken verwendet werden, am besten aber eignet sich mit Gelatine überzogenes Papier, z. B. das im Pigmentdruck gebräuchliche Papier für doppelte Uebertragung, insbesondere für kleinere Bilder. Das Papier wird in Wasser geweicht, bis es ganz geschmeidig geworden ist. Druckplatte und Papier werden nun unterhalb der Wasseroberfläche in Berührung gebracht, zusammen herausgehoben und mit einem Quetscher übergangen. Unter diesen Umständen beginnt die Farbe sofort von der Druckplatte in das Papier zu diffundieren, und man kann den Verlauf des Prozesses verfolgen, indem man von Zeit zu Zeit eine Ecke des Papieres umbiegt. Der Kontakt muß dann natürlich an dieser Stelle immer wieder hergestellt werden. Hat die Kopie die gewünschte Kraft angenommen, so streift man das Papier vorsichtig ab. Man kann von ein und derselben Platte eine Anzahl von Abdrücken nehmen und genießt dabei den Vorteil einer gewissen Auswahl, da die ersten Abzüge in der Regel etwas flau, die letzten dagegen etwas hart ausfallen. Außerdem ist folgendes zu beachten: Kurzes Färben der Platte und darauffolgendes kurzes Abspülen derselben gibt weiche Abdrücke, während man bei reichlichem Färben und längerem Abspülen kräftige Abdrücke erhält („Phot. Rundschau“ 1903, S. 282).

Einstaubverfahren. — Photokeramik. — Kopierverfahren mit Asphalt, Chromeiweiß und Chromleim.

Auf ein Verfahren zur Herstellung von photographischen Schmelzfarbenbildern mittels Bichromatzucker wurde in Kl. 57 unter Nr. 142938 vom 23. Februar 1902 ein D. R.-P. an Arthur Fischer in Berlin erteilt. An Stelle der bis dahin verwendeten Zuckerarten wird Mannazucker, d. h. Mannit, zur Herstellung der lichtempfindlichen Schicht benutzt. Das bekannte Einstaubverfahren, welches bisher als lichtempfindliche Schicht ein Gemisch aus Zucker, Honig, Gummi und Bichromatlösung enthielt, erscheint dahin modifiziert, daß anstatt der gebräuchlichen Zuckerarten, wie Trauben- oder Rohrzucker, eine andere Art, und zwar der Mannazucker in Anwendung gebracht wird. Der Mannazucker, oder Mannit, hat bekanntlich zwei Wasserstoffatome mehr als der Traubenzucker, aus welchem er auch durch Reduktion vermittelst Natriumamalgams gewonnen werden kann. Durch Gebrauch dieser Substanz sollen die Schwierigkeiten des Auftragens des Farbpulvers und die stets unvermeidliche Unschärfe der Bilder gänzlich fortfallen. Mannazucker scheint mit Kaliumbichromat eine Verbindung zu geben, welche besonders geeignet ist, den Emaillefarbstoff festzuhalten, ohne ihn zu feuchten, wodurch schärfere Bilder resultieren, als bei Verwendung von Honig oder gewöhnlichem Traubenzucker. Die lichtempfindliche Schicht kann beispielsweise nach folgendem Rezept hergestellt werden. Lösung I: 12 g Mannazucker und 50 ccm Wasser. Dazu können unter Umständen noch 6 g Gummiarabikum gesetzt werden. Lösung II: 5 g Ammoniumbichromat, 5 g Kaliumbichromat und 50 ccm Wasser. Von beiden Lösungen werden gleiche Mengen gemischt und in bekannter Art auf die Platte gebracht („Phot. Chronik" 1903, S. 607).

Photokeramische Bilder mit Hilfe des Einstaubverfahrens. Hierbei wird folgendermaßen verfahren: Eine Glasplatte wird nach gründlichster Reinigung mit zweiprozentigem Kollodium überzogen, hierauf, nach dem Trocknen derselben, die lichtempfindliche Chromatschicht aufgegossen (Wasser 160 ccm, Rohrzucker 5 g, Dextrin 4 g, Glycerin 10 bis 20 Tropfen, Kaliumbichromat 4 g) und bei künstlicher Wärme getrocknet. Die getrocknete Platte wird hierauf unter einem Diapositiv nach dem Photometer kopiert, dann mittels der Schmelzfarben (pulverförmige Porzellanfarbe) das Bild hervorgerufen, wobei man sich eines möglichst feinen Pinsels bedient, wieder kollodioniert und ausgewaschen. Das Bild schwimmt dann von selbst von der Unterlage, wird auf die neue Unterlage, Porzellan oder Glas, übertragen, getrocknet, mit Fluß-

mittel überpulvert und eingebrannt („Phot. Chronik“ 1903, S. 650).

Dreifarbenphotographieen auf Papier mittels des Einstaubverfahrens wurden auf S. 409 dieses „Jahrbuches“ besprochen.

Bogdan Gisevius, Druckereibesitzer in Berlin, erhielt in Kl. 18b ein österreichisches Patent auf ein Verfahren zur Herstellung von Druckplatten, dadurch gekennzeichnet, daß die in bekannter Weise mit einer durch Lichteinwirkung in Wasser unlöslich werdenden Schicht (Chromgummi und dergl.) überzogene belichtete und entwickelte Platte abermals mit einer durch Lichteinwirkung in der die erste Schicht auflösenden Säure unlöslich werdenden Schicht (vorzugsweise Chromalbuminlösung) überzogen und dem Lichte ausgesetzt wird, worauf sie mit einer schwachen Säure derart behandelt wird, daß die Albuminschicht an jenen Stellen, wo sie auf der Chromgummischicht aufliegt, samt der letzteren entfernt wird, wo sie jedoch auf dem Metalle aufliegt, stehen bleibt, zum Zwecke, eine Zwischenschicht zu bilden. Die Albuminschicht kann vor der Säurebehandlung mit einem zweckmäßig belichteten Ueberzug aus Asphalt versehen werden, behufs Erhaltung ihrer Annahmefähigkeit für Druckfarbe. Das französische Patent vom 15. Juli 1903 trägt die Nr. 323023 („Oesterreichische Faktoren-Zeitung“ vom 1. Dezember 1903, S. 13 und „Phot. Industrie“ 1903, Nr. 19).

Vilims „Orthotypie“. Dieses Verfahren, über welches wir bereits in diesem „Jahrbuch“ 1902, S. 717 und 1903, S. 575 berichteten und welches in seinen Details bisher geheim gehalten wurde, beschreiben Falz & Werner in der von ihnen herausgegebenen Zeitschrift „Die Reproduktion“, Leipzig 1903, Nr. 6 nach dem französischen Patente Vilims in freier Uebersetzung desselben wie folgt: Der Gegenstand seiner Erfindung ist eine sichere Methode, durch welche man eine in einer oder mehreren Farben zu druckende Form direkt nach einem beliebigen Halbtonnegativ herstellen kann, sei es für Lithographie oder Buchdruck, ohne Anwendung eines Rasters u. s. w. und irgend eine weitere Manipulation. Er erhält dieses Resultat durch die verschiedenen Eigenschaften des Asphalts. Man weiß, daß Asphalt, mit gewissen Stoffen behandelt, z. B. beim Waschen in Aether, lichtempfindlicher wird, d. h. er kann in zwei oder mehr Stoffe geteilt werden, die sowohl in Bezug auf ihre Lichtempfindlichkeit als auch in vielen anderen Hinsichten untereinander verschieden sind, z. B. in Bezug auf den Einfluß der Säuren, wie dies beim Aetzverfahren der Platten vorkommt. Vilim arrangiert die

Lösung so, daß der Asphalt lichtempfindlich wird, aber er entzieht ihm nicht die anderen lichtempfindlichen Stoffe, um so mehr, da sie die Bildung des Kornes in den Schichten nicht stören. Der Rest der Methode besteht darin, daß man den so zubereiteten Asphalt mit Chloroform, Aether, Alkohol, Benzol u. s. w. auflöst, diese Lösung in einer entsprechend dicken Schicht auf eine glatte Metall- oder Steinplatte bringt und sie dann bei 15 bis 30 Grad in einer der mehr oder weniger feinen Kornbildung angepaßten feuchten Atmosphäre trocknen läßt. Diese Schicht wird unter dem gewöhnlichen Halbtonnegativ kopiert. Als Mischungsverhältnis schlägt Vilim z. B. folgendes vor: Für grobes Korn Chloroform, Benzol, Alkohol und Aether im Verhältnis von 10 : 1 : 4 : 5 und für feines Korn 10 : 1 : 2,5 : 5. Die Schlußbehandlung einer solchen Kopie besteht in einer einfachen Entwicklung mit Oelmischungen von Terpentin, Benzin, Benzol und ähnlichen Stoffen, indem man die Teile der körnigen und belichteten Asphaltschicht, welche sich aus mehreren Substanzen zusammensetzt, entfernt, und zu gleicher Zeit auch die nicht belichteten Teile der Gesamtschicht, so daß die Kornbildung auf der völlig entwickelten Zeichnung sehr gut zum Vorschein kommt. Eine solche Platte wird danach durch das gewöhnliche Aetzverfahren vollendet. Um der feinen Teile der Zeichnung nicht verlustig zu gehen, bedeckt man die Platte nach der Endbehandlung mit Filtrierpapier, welches man entsprechend anfeuchtet und verdampfen läßt. Zusammengefaßt, beansprucht er als sein ausschließliches Eigentum: Die photographische Halbtonmethode zur Herstellung von typographischen und lithographischen Platten, sei es für eine einzige Farbe oder eine Anzahl derselben, charakterisiert durch die Zubereitung des Asphalts auf eine Art und Weise, die zu seiner Lichtempfindlichkeit genügt, indem man jedoch seine Fremdstoffe nur bis zu einem gewollten Grad aus ihm entfernt, so daß die Kornbildung nicht verhindert wird, und zwar durch Verwendung von Choroform, Aether, Alkohol und Benzol u. s. w., zur Auflösung und Verwendung dieser Lösung in einer Schicht von entsprechender Stärke auf einer Metall- oder Steinplatte, bei einer Temperatur von 15 bis 20 Grad und einer entsprechend feuchten Atmosphäre, das Ganze dem Feinheitsgrad des zu erzeugenden Kornes entsprechend, welches schon auf der getrockneten Platte sichtbar ist, die man unter einem gewöhnlichen Halbtonnegativ kopiert.

Photographische Uebertragung auf Elfenbein. Nach einem Berichte des Dr. A. Traube des Photochemischen Laboratoriums der Königl. Technischen Hochschule Berlin-

Charlottenburg gibt es eine ganze Reihe von Prozessen, die hierzu geeignet sind. Der Zweck läßt sich mittels Chlorsilberemulsionen, abziehbaren Celloïdinpapieren, Ozotypie u. s. w. erreichen. Fehlerfreie Elfenbeinplatten werden mit einem Waschleder, das in eine Mischung von Spiritus und gesiebter Kreide getaucht ist, gleichmäßig abgerieben. Nachdem sie auf diese Weise eine hohe Politur erhalten haben, werden sie mit einer Lösung vorpräpariert, welche bei Anwendung von abziehbarem Celloïdinpapier aus einem elastischen Dammarlack besteht. Dieser kann sich zusammensetzen aus: 3 Teile weißes Dammarharz, 1 Teil Mastix (Chios), 100 Teile Nitrobenzol und 2 Teile Lavendelöl. Für Pigmentdruck und Ozotypie wird eine Lösung empfohlen von: 2 Teile weiße Nelsongelatine, 10 Teile geklärtes Hühnereiweiß, 1 Teil weißer Zucker, 50 Teile destilliertes Wasser und 2 bis 3 Tropfen Oxynaphtoësäure. Als günstige Zusammensetzung einer Chlorsilberemulsion, bei deren Anwendung mit Kautschuklösung vorpräpariert wird, wird folgende empfohlen: A) 1,5 Teile Lithiumchlorid, 1,5 Teile Strontiumchlorid, 2 Teile Weinsäure und 100 Teile warmer, absoluter Alkohol. B) 500 Teile vierprozentiges Rohkollodium. C) 15 Teile dreifach kristallisiertes Silbernitrat, 10 Teile heißes, destilliertes Wasser, 100 Teile absoluter Alkohol und 5 Teile Glycerin („Phot. Chronik" 1903, S. 401).

Verschiedene kleine Mitteilungen, die Drucktechnik betreffend: Druckfarben. — Celluloïd-Clichés. — Zurichtung. — Stereotypie-Papier.

Matrize für die Abformung von Clichés aus Celluloïd. Anerkanntermaßen ist im Celluloïd ein zur Herstellung von Clichés hervorragend geeignetes Material geboten. Seine Verwendung für diesen Zweck findet sich jedoch durch den Umstand stark beeinträchtigt, daß bisher die Herstellung einer den Anforderungen der Praxis genügenden Matrize nicht gelungen ist. Der Versuch, die Matrize zu gewinnen durch Abgießen des Originals vermittelst eines erhärtenden Breies aus Bleioxyd und Glycerin, bezw. Gips und Wasser, scheiterte an den Beschädigungen, welche die erhärtete Masse beim Abheben durch teilweises Haftenbleiben erleidet; der Weg, das Original in geschmolzenes Blei im Augenblick des Erstarrens einzupressen, hat sich, abgesehen von der Schwierigkeit, den richtigen Zeitpunkt zu erhaschen, ungangbar erwiesen infolge der Stumpfheit der Wiedergabe. Auch der Vorschlag, die Matrize aus hartem Celluloïd zu bilden und die Abdrücke

mit weichem Celluloïd zu nehmen, hat die Aufgabe im praktischen Sinne insofern nur mangelhaft gelöst, als diese Matrizen nur eine beschränkte Anzahl von Abzügen zulassen. Der vorliegenden Erfindung gemäß werden diese Schwierigkeiten in ebenso einfacher wie sicherer Weise dadurch beseitigt, daß man die Abformung des Originals nicht durch eine erhärtende Masse, sondern, wie dies bereits bei Abformungen für den sogen. Woodburydruck bekannt ist, durch Aufpressen von Stanniol bewirkt und dem so erhaltenen Negativ, indem man es auf dem Original beläßt, die mangelnde Starrheit durch Ausfüllen und Bedecken seiner Rückseite mit einem erhärtenden Brei erteilt, denselben dann mit einem dünnen Blatt aus Metall, wie Eisen, Zink, Aluminium, Kupfer und dergl. abdeckt, und dann erst erstarren läßt, ehe man vom Original abhebt. Infolge der ungemein leichten Verschieblichkeit der Teilchen der Zinnfolie gelingt es nicht nur leicht, auch die feinsten Details tadellos wiederzugeben, sondern es ist auch einem örtlichen Zerreißen der Folie vorgebeugt, wodurch Eindringen der Füllmasse zwischen Folie und Original und hieraus folgendes Anbacken der Matrize an jenes ausgeschlossen bleibt. Statt Zinnfolie kann auch Folie aus jedem anderen Metall benutzt werden, welches hinreichende Weichheit, bezw. Verschieblichkeit seiner Teilchen besitzt, um unter der Pressung den Zusammenhang zu bewahren. Als Ausfüllmasse dienen Gemische von Bleioxyd mit Glycerin, Zinkoxyd mit Zinkchlorid, Gips oder Zement mit Wasser, Asbestpulver oder andere mineralische, feine Pulver mit Wasserglas und dergl. Sehr zweckmäßig unterstützt man das Eindringen der Füllmasse in die Vertiefungen der Folie durch Ueberrollen mit einer Walze. Der Patentanspruch dieses unter D. R.-P. Nr. 140712 geschützten Verfahrens lautet: „Verfahren zur Herstellung von Matrizen für die Abformung von Clichés aus Celluloïd oder ähnlichem Stoff, dadurch gekennzeichnet, daß man Stanniol oder ein anderes Blattmetall, welches weich genug ist, um durch die Pressung nicht zu brechen, auf das wiederzugebende Original preßt und die auf der Rückseite des aufgepreßten Metalles entstandenen Vertiefungen mit einer erhärtenden Masse ausfüllt, welche zweckmäßig mit einem Blatt aus Metall abgedeckt wird" („Allg. Anz. f. Druckereien" 1903, Nr. 22).

Clichés aus Celluloïd bedürfen beim Drucken eines weit geringeren Druckes als Autotypieen auf Kupfer oder Zink oder nach diesen angefertigte Galvanos. Bei gleichzeitigem Druck mit solchen in einer Form müssen die Celluloïd-Clichés daher ein bis zwei Papierstärken niedriger in der Maschine zu stehen kommen („Zeitschr. f. Reproduktionstechnik" 1901, S. 78).

Ueber Amstutz' „Akrographen" zur Herstellung von Autotypie-Clichés durch Gravieren in Celluloïd siehe S. 551 dieses „Jahrbuches" unter Autotypie.

Ivan Levinstein in Manchester erhielt unter Kl. 57, Nr. 141777 vom 28. November 1901 ein D. R.-P. auf ein Verfahren zur Herstellung von autotypischen Hochdruckplatten durch Abformung von rastrierten Tiefdruckplatten. Zu diesem Zwecke wird Celluloïd in die Tiefdruckplatte eingeprägt und, sobald dasselbe die Formen der Matrize angenommen hat, nach Erkalten abgenommen („Phot. Chronik" 1903, S. 410).

Herstellung von Tiefdruckplatten, bei denen die Zurichtung in die Druckform selbst verlegt ist. Das Patent betrifft ein Verfahren, um Niveau-Unterschiede durch Prägung in eine Tiefdruckform zu bringen. Die Verlegung von Niveau-Unterschieden in eine Druckfläche eignet sich nicht nur für Hochdruckformen, sondern auch für den Tief- oder Kupferdruck, namentlich soweit der Druck von Platten auf einer Kupferdruckschnellpresse in Betracht kommt. Die Verschiedenheit der Töne eines Tiefdrucks ist nicht wie beim Hochdruck (Buchdruck) ausschließlich durch die verschiedenen Größen der Druckflächen-Elemente bedingt, sondern auch durch die verschiedene Tiefe derselben, zufolge deren dann auf dem Abdruck die Farbe in verschiedenen dicken Schichten lagert. Die Drucklegung einer Tiefdruckplatte erfolgt bekanntlich in der Weise, daß die Platte ganz mit Farbe eintamponiert und dann mit einer Anzahl von Tüchern von der überschüssigen Farbe durch Wischen gereinigt wird Diese Manipulation des Wischens, die eine gewisse Kunstfertigkeit und Uebung voraussetzt, wird nun wesentlich erleichtert, falls die Lichter im Niveau höher liegen als die Tiefen, indem beim Wischen die tiefer liegenden Stellen mehr geschont und die höher liegenden Partieen mehr angegriffen werden, so daß an Stelle der manuellen Kunstfertigkeit eine mechanische Wischvorrichtung treten kann. Die Reliefs, mit denen Kupferdruck-Clichés geprägt werden sollen, müssen, wenn die Prägung von der Rückseite der Platte aus erfolgen soll, den umgekehrten graphischen Charakter haben, wie diejenigen Reliefs, welche sich für Buchdruck-Clichés eignen, also die erhöhten Stellen des Reliefs entsprechend den Lichtern, die vertieften entsprechend den Schatten des Originals. Der Patentanspruch dieses unter D. R.-P. Nr. 134551 geschützten Verfahrens lautet: Ausführung des durch das Patent Nr. 122836 geschützten Verfahrens für Herstellung von Tiefdruckplatten, dadurch gekennzeichnet, daß durch Prägung das Niveau der helldruckenden Teile erhöht oder daß der

dunkeldruckende Teil vertieft wird oder daß diese Prägungen in entgegengesetzter Richtung zusammen vorgenommen werden, zum Zwecke, das Wischen der eingefärbten Platte zu erleichtern („Allg. Anz. f. Druckereien" 1903, Nr. 22).

Zurichtung durch Verstärken eines Probeabzuges mit pulverförmigen Stoffen. Nach vorliegender Erfindung soll die Zurichtung dadurch erfolgen, daß der Abdruck, welcher zur Unterlage benutzt werden soll, mit einer Druckfarbe gemacht wird, welche mit einem Klebestoff versetzt ist, und daß dieser Abdruck mit Kolophonium oder einem anderen harzartigen Pulver eingestaubt und darauf einer Temperatur von 50 bis 60 Grad C. ausgesetzt wird, so daß ein vollständiges Verschmelzen des Harzpulvers mit der Druckfarbe erfolgt. Je nach der Menge der Druckfarbe wird mehr oder weniger von dem staubförmigen Material festgehalten werden. Auf diese Weise bildet sich auf der Unterlage ein Relief, das, entsprechend der Tönung, mehr oder weniger aus der Ebene heraustritt. Je dunkler die Tönung, desto mehr hebt sich das Relief aus der Ebene heraus. Durch wiederholte Einstäubung und Schmelzung kann man diese Wirkung noch erhöhen. Man kann nach der ersten oder zweiten Einstäubung die dunkelsten Stellen durch Auftragen der Farbe mittels Pinsel oder Feder und wiederholtes Einstäuben und Schmelzen besonders verstärken. Durch dieses Verfahren wird eine vollständige Verschmelzung der Farbe mit dem Harzpulver veranlaßt, so daß ein Abbröckeln oder Loslösen des Reliefs von der Druckfläche ausgeschlossen bleibt. Das zugerichtete Blatt behält auch seine volle Geschmeidigkeit, so daß es nicht besonders geschont zu werden braucht und auch durch wiederholten Gebrauch nicht zerstört wird. Zur Ausübung dieses Verfahrens hat sich besonders eine Druckfarbe geeignet gezeigt, die dadurch hergestellt wird, daß zu der gewöhnlichen Buchdruckfarbe Kolophonium oder ein anderes Harz und grüne Seife zugesetzt werden. Wird ein Cliché mit einer derartigen Druckfarbe eingeschwärzt, so läßt sich ein sehr scharfer Abdruck dadurch erzielen, daß man über das Papier eine Gummiplatte legt und nunmehr unter der Presse den Abdruck herstellt. Auf solche Weise hergestellte Abzüge werden nun weiter in der Weise vorbereitet, daß man sie mit Kolophonium oder einem Pulver eines anderen Harzes bestäubt und an einer Flamme oder einer anderen Heizfläche erwärmt, bis das Pulver schmilzt und mit der Druckfarbe sich vereinigt. Wird eine solche Unterlage nochmals eingestäubt und wieder verschmolzen, so treten die dunklen Stellen noch höher aus der Ebene des Papieres heraus. Derartige Unterlagen können einzeln oder

übereinander gelegt auf dem Druckcylinder benutzt werden. Man kann auch die Reliefwirkung verstärken, indem man die erhöhten Stellen wiederholt in der vorgeschriebenen Weise behandelt. Es werden dabei die Stellen, welche durch Druck besonders wirksam sein sollen, besonders mit Druckfarbe und Pulver verstärkt. Die Unterlage wird alsdann wieder mit Harzpulver eingestäubt und dieses wieder geschmolzen. Auf diese Weise kann man durch Wiederholung des Verfahrens die Reliefwirkung noch weiter verstärken. Die Patentansprüche dieser unter D. R.-P. Nr. 140124 geschützten Erfindung lauten: 1. Verfahren zur mechanischen Herstellung von Zurichtungen durch Verstärken eines Probeabzuges mit pulverförmigem Harz, dadurch gekennzeichnet, daß der mit Harzpulver eingestäubte Abdruck so weit erwärmt wird, daß das Harz zum Schmelzen kommt. 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Druckfarbe eine Mischung dient, welche aus gewöhnlicher Druckfarbe besteht, die mit einem Harz und grüner Seife versetzt ist. 3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Unterlage wiederholt mit Druckfarbe behandelt, mit Harzpulver bestäubt, und dieses eingeschmolzen wird, zu dem Zwecke, die Reliefwirkung an beliebigen Stellen zu verstärken („Allg. Anz. f. Druckereien" 1903, Nr. 27).

Das vorstehend beschriebene Verfahren bietet in seinem Wesen durchaus nichts Neues; es ist vielmehr analog einer Reihe von derartigen, in diesem „Jahrbuche" wiederholt beschriebenen Methoden. Prof. Unger hat im „Archiv für Buchgewerbe" 1904, S. 179, eine zusammenfassende Darstellung der Verfahren für „manuelle und mechanische Illustrationszurichtung" gegeben. Er erörtert in dieser ausführlich die praktische Eignung der mannigfaltigen Versuchsergebnisse in dieser Richtung.

Wie man Autotypieen stereotypiert, ist im „Allg. Anzeiger für Druckereien", Frankfurt a. M. 1904, S. 567, wie folgt beschrieben: Die gewöhnliche Papierpaste, ob naß oder trocken, paßt für das Stereotypieren von Autos nicht, da es nicht möglich ist, mit diesem Material eine scharfe Matrize zu erzielen. Am besten eignet sich zur Herstellung einer Autotypiematrize eine mit Graphitpaste bestrichene glatte Pappe, die man auf folgende Weise herstellt: Guter, feingeschlämmter Graphit wird mit verdünntem Gummiarabikum zu einem teigartigen Brei angemengt und dann auf eine glatte dünne Pappe gestrichen, ähnlich wie man ein Butterbrot bestreicht. Das Cliché wurde vorher auf eine Bleiunterlage befestigt und wie jede andere Form zum Stereotypieren ge-

schlossen, d. h. mit schrifthohen Stegen umgeben und in den Rahmen gespannt. Sauberes Waschen mit Petroleum ist unbedingt erforderlich; damit aller Schmutz aus dem zarten Netz herausgebracht wird, reibe man nach dem Waschen die Autotypie mit einem sandfreien Gummi in der Richtung der Punktlagen sorgfältig ab. Mit einem weichen Pinsel wird alsdann das Auto mit Petroleum ganz schwach eingeölt. Die mit der Graphitpaste bestrichene Pappe wird nun mit der Schichtseite auf das Cliché gelegt und mit der Klopfbürste leicht eingeschlagen. Nur wenige Schläge genügen, um die Paste so weit einzudrücken, daß sie sich beim Aufheben der Form nicht verschiebt. Diese Form wird nun in eine schwach angewärmte Stereotypiepresse geschoben und scharf gepreßt. Als Auflage benutze man eine glatte Zinkplatte, z. B. eine Setzschiffzunge, die man vorher mit Talkum abreibt, um das Hängenbleiben zu vermeiden. Eine bis zwei Minuten läßt man die Form unter der Presse, zieht sie alsdann vor und nimmt die Platte vorsichtig ab. Eine Lage Fließpapier wird nun als Auflage verwendet und die Form dann wie jede andere Stereotypieform unter der Presse getrocknet. Nach einer Viertelstunde kann die Form aus der Presse vorgezogen und die Matrize vorsichtig abgehoben werden. Die auf die oben beschriebene Weise hergestellte Matrize zeigt alle Feinheiten des Originals und kann zu mehreren Abgüssen benutzt werden. Das Gießen geschieht im Stereotyp-Instrument in bekannter Weise, jedoch empfiehlt es sich, härteres Metall zu nehmen als das gewöhnliche Stereotypmetall. Eingeschmolzene alte Schrift ist eine geeignete und genügend harte Legierung, die aber vor dem Gießen durch ein Stückchen Kolophonium geläutert werden muß. Die weitere Bearbeitung des Clichés geschieht in der üblichen Art und wird entweder, mit Facetten versehen, zum Drucken von Unterlagestegen, oder auf Holz aufgenagelt. Im letzteren Falle ist es nötig, die erforderlichen Nagellöcher mit einem Drillbohrer herzustellen, da beim Durchtreiben mit der Lochahle sehr leicht Stücke von der harten Platte abspringen. Auf die hier beschriebene Weise können auch Autotypieen im Schriftsatz gleichzeitig mit diesem stereotypiert werden, wenn man folgende Punkte beachtet. Zunächst ist die Stelle für das Cliché im Satz mit glatten, gleich hohen Stegen auszufüllen und durch Unterlegen mit entsprechenden Regletten die Zink- oder Kupferplatte auf dieser Unterlage auf Schrifthöhe zu justieren. Mit etwas Klebstoff befestigt man die Clichéplatte auf dem Untersatz und macht nun in üblicher Weise eine Stereotypmatrize. Nachdem die Form einige Minuten unter der mäßig warmen Presse war, hebt

man die noch etwas feuchte Matrize ab und bestreicht die Stelle für das Auto mit der Graphitpaste. Das Auto selbst wird wie oben sorgfältig eingeölt. Mit peinlichster Genauigkeit wird nun die halbtrockene Matrize wieder auf die Form gebracht, so daß Schrift und Matrize wieder exakt ineinander passen, und noch 10 bis 15 Minuten nachgetrocknet.

Trockenfirnis für Druckfarben als Ersatz für Sikkativ. 100 g ganz weißes eisenfreies Manganborat werden feinst pulverisiert, dann durch ein Haarsieb oder Mull gesiebt und zu 600 g besten Leinöls, welches man in einem besonders sauberen Tiegel erhitzt, nach und nach eingerührt. Während des Siedens muß die Flüssigkeit beständig gerührt werden, wodurch sich das Manganborat löst. Sobald man die Lösung auf 100 Grad C. erhitzt hat, hebt man den Tiegel ab, läßt etwas abkühlen, dann füllt man den noch warmen fertigen Trockenfirnis in Blechbehälter. Die damit versetzten Druckfarben trocknen rasch mit mäßigem Glanze, während mit Sikkativ vermischte Farben bei mehrmaligem Uebereinanderdruck speckig werden und schlecht trocknen („Papier-Ztg.“, Berlin 1904, Nr. 4, S. 112).

Die von A. W. Unger gemachten Angaben über Doppeltonfarben (vergl. dieses „Jahrbuch“ für 1903, S. 627) wurden mehrfach bestätigt („Archiv f. Buchgew.“ 1903, Heft 12; „Allg. Anz. f. Druckereien“ 1903 und 1904; „Oesterr.-Ung. Buchdr.-Ztg.“ 1903 u. a.). Die diesen Farben anhaftenden Mängel, wie das Durchschlagen, resp. Einschlagen der sekundären Tonfarbe, die Abhängigkeit von der Temperatur und von der Behandlung der fertigen Drucke sollen nun bei den neuen „Metatonfarben“ der Farbenfabrik von Berger & Wirth in Leipzig ganz vermieden sein. Sie ergeben dabei aber auch den Effekt der Doppeltonfarben (oder wie sie auch genannt wurden: „Duplexfarben“, „Dittochromfarben“ u. s. w.), nämlich in einem Arbeitsvorgange neben der dominierenden Hauptfarbe einen zweiten, helleren Ton. Am Schlusse dieses „Jahrbuches“ ist eine mit „Metatonfarbe“ hergestellte Beilage zu finden. Eine zweite Beilage ist mit der von derselben Firma neu in den Handel gebrachten druckfertigen „Viktoria-Druckbronze“ verfertigt.

Zum Aufkleben von Papier auf Glas bereitet man sich eine Lösung aus 1 kg Kaseïn, 100 g Borax und 6 Liter Wasser, indem man alles kalt anrührt, einen halben Tag stehen läßt und dann auf etwa 80 Grad C. erwärmt. Die durch Leinwand gedrückte wasserhelle Lösung wird auf das Papier gestrichen und dieses auf das Glas gelegt. Man bringt den Bogen erst nur an einer Ecke auf das Glas und senkt ihn

nach und nach so, daß keine Luft zwischen Glas und Papier bleibt („Papier-Ztg.“, Berlin 1904, Nr. 29).

Auf ein Verfahren zur Herstellung von Silberpapier erhielt Ehregott Schroeder und Emil Georg Prillwitz in Berlin ein D. R.-P. (Kl. 55), Nr. 128075. (Das Patent ist inzwischen, infolge Nichtzahlung der Gebühren, erloschen). Durch dieses Verfahren soll man mittels geeigneter Auflösungen ohne galvanischen Strom, ohne Präparierung und Isolierung, ohne Maschine u. s. w. Silber in glänzenden, dicht zusammenhängenden, gleichmäßig mehr oder weniger dicken Häutchen von beliebiger Ausdehnung auf nicht metallisch leitende Körper direkt so aufbringen, daß sich auf diesen Körpern ein chemisch reines, weißes Silberhäutchen bildet. Auf einer Seite plan geschliffene und glänzend polierte, den elektrischen Strom nicht leitende Körper, z. B. Marmor, Lithographiesteine, Schiefer, Porzellan u. s. w. besitzen nämlich die Eigenschaft, mit darauf gebrachten Silberhäutchen keinerlei feste Verbindung einzugehen. Diese Körper werden von Fett- und Fingergriffen gereinigt, dann wird eine Silberauflösung bereitet, der durch Zusatz eines oder weniger Tropfen Cajeputöl oder eines anderen reduzierend wirkenden ätherischen Oeles der Sauerstoff entzogen wird, worauf sich das Silber rein weiß metallisch als ein zusammenhängendes dichtes Häutchen auf dem Körper absetzt, sobald man die Metallauflösung mit dem Körper durch Einlegen in ein geeignetes Glas so in Berührung bringt, daß die Silberauflösung den Körper genügend hoch bedeckt. Die Silberauflösung kann beispielsweise auf folgende Art bereitet werden: Salpetersaure Silberoxydlösung wird mit so viel flüchtigem Alkali versetzt, bis salpetersaures Alkali entsteht. Das sich abscheidende Silberoxyd wird sodann in einem kleinen Ueberschuß von flüchtigem Alkali aufgelöst und filtriert. Aus hochkonzentrierter heißer Lösung erfolgt die Abscheidung schon innerhalb 10 Minuten, in welcher Zeit man aufs Quadratmeter 3 bis 4 g Silber aufbringen kann. Nach der Abscheidung des Metalles wird die auf dem Körper befindliche Lösung entfernt (sie kann aufgefrischt und wieder benutzt werden) und der Körper mit reinem Wasser abgespült. Da das Metallhäutchen nur lose anliegt, darf der Körper nicht getrocknet werden, sondern man legt auf den noch feuchten Körper geeignet präpariertes, trockenes, gummiertes Papier, streicht es gleichmäßig durch eine elastische Walze (Bürste) oder auf andere Weise faltenlos glatt und läßt es so lange darauf liegen, bis das Papier die ganze Feuchtigkeit aufgesogen hat. Das eine Ende des Papiers muß etwas länger als der Körper sein. Das überstehende Ende wird um eine glatte

Rolle oder Walze gelegt, damit durch langsames Weiterrollen der Walze über den Körper das Papier samt Metallhäutchen sich glatt und gleichmäßig auf die Walze wickeln kann. Das so erhaltene Silberpapier wird zum Trocknen auf glattem Blech an einen warmen Ort gebracht. Man kann auch auf ein außerordentlich dünnes Silberhäutchen ein anderes minderwertiges Metallhäutchen festhaftend aufbringen. Patentanspruch: Verfahren zur Herstellung von Silberpapier, dadurch gekennzeichnet, daß auf einer sorgfältig entfetteten, plan geschliffenen und glänzend polierten, den elektrischen Strom nicht leitenden Körper ohne Isolierung aus einer mit flüchtigem Alkali versetzten Lösung von Silbernitrat unter Zusatz einiger Tropfen Cajeputöl oder eines anderen, reduzierend wirkenden ätherischen Oeles Silberhäutchen in beliebig dünnen und dickeren Schichten niedergeschlagen werden, die man hierauf in bekannter Weise auf Papier überträgt („Papier-Ztg.", Berlin 1904, Nr. 9, S. 308).

Herstellung photographischer Metalldrucke. Engl. Pat. Nr. 7853 vom 14. April 1903 für C. Archer, New Southgate. Platten aus Aluminium oder anderen Metallen überzieht man mit Gelatinelösung, trocknet und gibt noch einen Ueberzug von Sprit-Firnis, Kollodium und dergl. Die Platten sind dann zur Aufnahme lichtempfindlicher Emulsionen geeignet („Phot. Industrie" 1903, Nr. 19, S. 359).

Verfahren zur Herstellung von Bronzeschichten (Metallinefolien). Vorliegende Erfindung betrifft eine weitere Ausbildung der durch das Patent 127899 geschützten Erfindung und besteht in einem Verfahren zur Erzeugung von Metallinefolien aus einer mit Bronzepulver durchsetzten Lackschicht als Untergrund für photographische, photomechanische und andere Drucke. In solchen Metallinefolien vereinigen sich die Eigenschaften der nach dem Verfahren des Hauptpatent erzeugten Bronzeschicht auf starren Körpern mit den weiteren, durch das vorliegende Verfahren erzielten Vorteilen, welche darin bestehen, daß die Metallinefolien wie Papier behandelt werden können, sich nicht rollen und sowohl auf biegsame als auch auf starre Körper aufzukleben sind. Starre Körper, wie Tafeln aus Glas, Porzellan, Metall u. s. w., werden, nachdem sie sauber gereinigt sind, mit Celluloïdlack oder einem anderen Lack, welcher ein Abheben der später aufzubringenden Lackschicht nach dem Trocknen derselben ermöglicht, oder unter Anwendung von löslichen Zwischenschichten, wie Gelatine, Eiweiß oder anderer in Wasser löslicher Stoffe, die bei Herstellung von Folien an sich bekannt ist, übergossen. Nach dem Trockenwerden dieses

Ueberzuges werden die Platten nach dem Verfahren des Hauptpatentes mit einem entsprechenden Lack, am besten mit japanischem Lack überstrichen. Die Fertigstellung der erforderlichen Metallineplatte erfolgt genau so, wie im Hauptpatent 127899 vorgesehen ist. Die Metallinefolien gewinnt man nunmehr von den wie oben angegeben erzeugten Metallinefolien wie folgt: Bei Tafeln, welche einen ersten Ueberzug von abziehbarem Lack erhalten haben, wird die metallisierte Lackschicht in Größe der gewünschten Folie an den Rändern ausgeschnitten, worauf dieser Ausschnitt sich von der Celluloïd- u. s. w. Unterschicht glatt und von selbst ablöst. Hat man dagegen die Tafel zuerst mit Gelatine, Eiweiß oder dergl. übergossen, so reinigt man zwecks Ablösung der Folie die Ränder mit Schmirgelpapier oder durch vorsichtiges Abschaben mit einem scharfen Instrument, damit das heiße Wasser, in welches die fertige Metallineplatte schließlich gelegt wird, unter die Lackschicht dringen und die Zwischenschicht auflösen kann, so daß allein die mit Bronzepulver durchsetzte Lackschicht als eine wie Papier biegsame, sich aber nicht rollende Folie abzuheben ist. Solche mit Bronzepulver durchsetzte Lackfolien lassen sich in jeder gewünschten Größe und Papierstärke herstellen. Die Patent-Ansprüche dieses durch D. R.-P. 145282 geschützten Verfahrens lauten: 1. Eine Ausführungsform des durch das Patent 127899 geschützten Verfahrens zur Herstellung von Bronzeschichten auf starren Körpern, bei welcher durch Ablösen der mit Bronzepulver durchsetzten Lackschicht von ihrer starren Unterlage papierdünne, biegsame, sich nicht rollende Folien gewonnen werden, dadurch gekennzeichnet, daß dem durch das Hauptpatent geschützten Verfahren ein Ueberziehen der zur Unterlage bestimmten Tafel u. s. w. mit solchen Stoffen voraufgeht, welche ein Abheben der metallisierten Lackschicht ermöglichen. 2. Eine Ausführungsform des unter 1. gekennzeichneten Verfahrens, bei welcher als erste Ueberzugsschicht ein Celluloïdlack und für die zu metallisierende Schicht Japanlack verwendet wird. 3. Eine Ausführungsform des unter 1. gekennzeichneten Verfahrens, bei welcher als erste Ueberzugsschicht ein in Wasser löslicher Körper Anwendung findet (vergl. auch dieses „Jahrbuch“ für 1903, S. 558 u. 613, und „Allgem. Anz. f. Druckereien“, 1903, Nr. 45).

Kopierpapier. Murray H. Chapin in Bridgeport, Connecticut (V. St. A.), erhielt ein amerikanisches Patent Nr. 749684 auf ein Verfahren, Kopierpapier so herzustellen, daß man darauf dauerhafte Kopieen von Schrift in Anilin-

farbe erzielen kann. Schriften in Anilinfarbe, seien sie von Hand oder von der Maschine geschrieben, verwischen sich leicht bei dem heute üblichen Kopierverfahren durch übermäßiges Befeuchten des Kopierpapieres. Die Anilinfarbe dringt infolge der Feuchtigkeit oft durch mehrere Blätter des Kopierbuches und macht die darauf befindliche Schrift unleserlich, auch der Brief wird bei derart zu feuchtem Kopieren verwischt. Ein fernerer Fehler der Schreibmaschinen-Kopieen ist, daß sie, wenn mittels Anilinfarbe hergestellt, durch das Tageslicht bald verblassen. Schreibt man aber die Briefe mit dauerhafter Schreibmaschinenfarbe, so läßt sie sich nicht kopieren, oder man muß dazu ein besonders geeignetes teures Kopierband benutzen. Der Erfinder will diese Uebelstände dadurch beseitigen, daß er das Kopierpapier mit einer Lösung tränkt, die sich mit der Anilinfarbe, die auf das Papier kommt, verbindet und die Farbe an der Papierfaser festhält Er beizt also das Papier, und wenn sich beim feuchten Kopieren dieses Papieres die Anilinfarbe löst, so verbindet sie sich sofort mit der gleichfalls sich lösenden Beize, die Farbe wird auf die Fasern unlöslich niedergeschlagen und widersteht der lösenden Wirkung des Wassers. Als Beizmittel benutzt der Erfinder die Lösung von einem Teil Gerbsäure in 400 Teilen Wasser. Auch mehrfach kohlensaures Ammoniak oder andere Beizmittel für sich oder in Mischung können an Stelle von Gerbsäure benutzt werden, diese hat sich aber bisher am besten bewährt. Nachdem das Kopierpapier in dieses Bad getaucht wurde, trocknet und glättet man es. Man kann auf Rollen gewickeltes Papier durch dieses Bad ziehen, trocknen und in Blätter schneiden. Man kann auch das Brief- oder Schreibmaschinenpapier mit einem Beizmittel versehen und dadurch bis zu einem gewissen Grade das Verwischen der Kopieen vermeiden, wenn auch nicht so vollkommen, wie wenn man das Kopierpapier beizt. Kopieen von Anilinfarbschriften auf derart gebeiztem Papier sollen im Lichte viel langsamer verblassen als auf gewöhnlichem Papier („Papier-Ztg." 1904, Nr. 11).

Druckmaschinen (Hand- und Schnellpressen, Rotationsmaschinen für Druckereien).

Ueber einen Ersatz der Rautingmaschine siehe L. Tschörner auf S. 171 dieses „Jahrbuchs".

Ueber Tiefdruck-Schnellpressen siehe den Artikel von Prof. A. W. Unger auf S. 77 dieses „Jahrbuchs".

Charles Studer in Genf (Schweiz) bringt einen Registerapparat für Vielfarben-Clichés in den Handel, mit dessen Hilfe die Teilplatten einer Mehrfarbenarbeit von vornherein registerhaltig auf Holzstöcke aufgenagelt werden können. Der Apparat kostet für Deutschland 40 Mk., für Oesterreich 50 Kronen, für England 2 Pfund Sterling.

Ueber die Mängel und Vorzüge der im Buchdruckbetriebe verwendeten verschiedenen Schließzeugtypen schrieb ausführlich Prof. A. W. Unger („Oesterr.-ung. Buchdrucker-Ztg." 1904, S. 257).

Eine Vielfarbendruckmaschine (System Heppeler) baut, wie Falz & Werner in „Die Reproduktion" (Leipzig 1902) berichten, die Maschinenfabrik Jul. Funke in Hagen i.W. Wie schon die Bezeichnung „Vielfarbenmaschine" andeutet, beschränkt ihr Erbauer ihre Tätigkeit nicht auf Dreifarbendrucke, vielmehr ist es ihm möglich, auf derselben neben den drei Grundfarben auch eine vierte, fünfte u. s. w. Farbe laufen zu lassen, und zwar zu gleicher Zeit. Zu dem Zwecke ordnete ihr Erfinder den Druck in der Weise an, daß derselbe nicht von Platten, sondern auf indirektem Wege von Cylindern erfolgt, deren jeder sein eigenes Farbwerk besitzt, von dem er die betreffende Farbe auf das auf ihm enthaltene Bild nimmt und dieselbe an einen Sammelcylinder abgibt, der in seinen Dimensionen so groß gehalten ist, daß er jedes farbige Teilbild dreimal auf seiner Peripherie führt. Dieser wurde mit einer Gummihaut versehen, welche die von den einzelnen Cylindern abgegebene Farbe willig annimmt. Der Druck auf das Papier erfolgt nur von einem mit „Komplettwalze" bezeichneten Cylinder, welcher, beispielsweise bei Dreifarbendruck, das ganze Bild in einer einzigen Autotypie trägt. Diese Komplettwalze nimmt für jeden einzelnen Druck von der Gummihaut des Sammelcylinders in der Reihenfolge von gelb, rot, blau je dreimal die betreffende Farbe, so daß also auf ihr eine intensive Vermischung der Grundfarben zu den erforderlichen Sekundär- und Tertiärfarben erfolgt und das ganze Bild mit einem einzigen Druck hergestellt die Maschine verläßt. Dieses Mischen, resp. Verreiben der Grundfarben zu Mischfarben dürfte den Drucken einen veränderten Charakter geben, da bisher im Dreifarbendruck infolge der autotypisch zerlegten Druckplatten die Farben nur teilweise übereinander fallen, zu einem erheblichen Teile aber nebeneinander liegen und lediglich eine optische Täuschung bewirken. Die Drucke der Vielfarbenmaschine werden infolgedessen den Chromo-Lithographieen näher kommen. Da die neue Maschine nur eine gute Autotypie des ganzen Bildes erfordert, die in ihren

Tönen die richtige Abstimmung der Normalfarben besitzt, so kann die Herstellung der Farbenplatten sehr flüchtig erfolgen, da ja der verschieden große Punkt der Autotypie auf der Komplettwalze naturgemäß nicht mehr Farbe vom Sammelcylinder abhebt, als er eben tragen kann. Deshalb kann auch die Anfertigung der Farbplatten auf verschiedene Weise geschehen, u. a. mittels Zeichnens auf gekörntes Papier, nachfolgenden Umdruck und Aetzen desselben, — das dreimal erfolgende Abheben von Farbe und von verschiedenen Stellen des Sammelcylinders vor dem Drucke des einzelnen Bogens läßt jeden Autotypiepunkt sein rechtes Maß von Farbe finden, für das er seiner Größe nach berechnet ist. Weiter sei noch bemerkt, daß es Erfordernis für den Aetzer werden dürfte, sich auf das Aetzen von Cylindern statt der Platten zu präparieren, denn ist die Maschine in Druckereien in Aufnahme gekommen, so wird man sich mit dem Biegen von Platten nicht aufhalten, sondern, als einfachsten Weg, die Bilder auf den Cylindern ätzen lassen.

Ueber die Lambertsche Vierfarbendruckpresse berichtet die „Phot. Chronik" (1904, S. 194), daß vor kurzem in Paris eine eigene Druckerei (Société de chromographie française) gegründet wurde, welche auf der Lambertschen Vierfarbenpresse bunte Bilder herstellt. Diese Maschine druckt in der Minute zwölf Bilder vollständig aus. Der Bogen wird nur einmal angefaßt und kommt mit den vier Farben nacheinander bedruckt fertig aus der Presse. Die Farben trocknen sofort, und man kann einen Druck über den anderen ohne Pause vornehmen. Dadurch fallen auch etwaige Ungenauigkeiten beim Punktieren fort, weil der Druck in den vier Farben ununterbrochen ohne jeden Handgriff des Maschinenmeisters vor sich geht.

Ueber eine Mehrfarbendruckpresse von Siebert wurde in der Berliner Typographischen Gesellschaft berichtet. Diese Maschine besitzt vier Farbwerke und einen großen Cliché-Cylinder. Von den Teilformen wird mittels Uebertragungswalzen auf einem Sammelcylinder das fertige Druckbild vereinigt und mit einem Male auf das Papier abgegeben („Papier-Ztg." 1904, S. 794).

Ueber die Tiegeldruckschnellpressen schrieb A. W. Unger. Er schilderte deren besondere Vorzüge und empfiehlt ihre Anwendung zu Farbenarbeiten u. s. w. („Archiv f. Buchgewerbe" 1904, S. 100).

Patente

betreffend

Photographie und Reproduktions-verfahren.

Patente
betr. Photographie und Reproduktions-verfahren.

A.

Verzeichnis der im Jahre 1903 in Deutschland erteilten Patente für Photographie und Reproduktionsverfahren.

(Zusammengestellt von Patentanwalt Martin Hirschlaff, Berlin NW. 6, Luisenstrasse 36.)

(Die mit * versehenen Patente sind inzwischen gelöscht worden.)

Klasse 57 a.

Nr. 139659. Vorrichtung zum Auslösen von Objektiv-Verschlüssen nach einem bestimmten Zeitraum und zum Offenhalten während vorher einstellbarer Zeiten. — *Friedrich Brück*, Ruhla i. Thür.

„ 139660. Einrichtung an Wechselkassetten und Magazinkameras zum Füllen und Entleeren derselben bei Tageslicht. — Fa. *C. P. Goerz*, Friedenau-Berlin.

„ 139794. Kinematograph. — *George Frederic Hatton*, St. Leonhards, Engl.

„ 139814. Vorrichtung zum Verspreizen des Vorder- und Hinterrahmens von flach zusammenlegbaren Balgkameras. — *Josef Barth*, München.

* „ 140528. Sammelbehälter für den jeweilig unbenutzten Teil des Bildbandes von Serienapparaten mit endlosem Bildband. — *Ladislaus Emanuel Granichstaedten*, London.

„ 141053. Schnellseher mit unbiegsamen Bildplatten an einem Bande ohne Ende. — *A. E. Guttin*, Paris.

Nr. 141127. Magazin für photographische Platten. — *George Nicholaus Pifer*, Cleveland.

„ 141581. Vorrichtung zum Halten und Andrücken von Kassetten. — Dr. *R. Krügener*, Frankfurt a. M.

„ 141582. Scherenartig verbundene Spreizen für Flachkameras. — Dr. *R. Krügener*, Frankfurt a. M.

„ 141947. Buchartig zusammenlegbare Flachkamera mit zur Seite schwingbarem Plattenmagazin. — *Jean Antoine Pautasso*, Genf.

„ 142488. Vorrichtung zum Auslösen eines Objektiv-Verschlusses nach Ablauf einer bestimmten Zeit nach Inbetriebsetzung der Vorrichtung und zum Schließen desselben nach einer einstellbaren Belichtungszeit. — *Wilhelm Gofferjé*, Mügeln bei Dresden.

„ 142755. Antriebsvorrichtung für Sektorenverschlüsse. — Optische Anstalt *C. P. Goerz*, Friedenau-Berlin.

„ 142979. Vorrichtung zum Auswechseln geschnittener Films oder dergl. in photographischen Kameras. — *Edwin Drew Bartlett*, South Tottenham, Engl.

„ 143329. Vorrichtung zur Herstellung von Aufnahmen sowohl in Hoch- als auch in Querformat mit solchen Magazinkameras, bei welchen sich unter der Kamera ein Behälter für die belichteten Platten befindet. — *Herbert E. Hickox*, Gerat Yarmouth, Engl.

„ 143485. Aus einem endlosen Bande mit Belichtungsschlitz bestehender Rouleauverschluß. — *Nathan Augustus Cobb*, Sydney.

„ 143486. Kinematograph, dessen Bildband mit mehreren nebeneinander liegenden Reihen von Bildern versehen ist, und dessen Objektiv durch seitliche Verschiebung von der einen Bildreihe vor die andere gebracht wird. — *A. Rosenberg*, London.

„ 143487. Reflexkamera. — *Fritz Kricheldorff*, Berlin.

„ 143648. Plattenpackung, bestehend aus einer den Plattenstapel umschließenden, in einen einseitig offenen Kasten eingeschobenen Zarge. — Dr. *Karl Michaëlis*, Charlottenburg.

„ 143649. Photographische Kamera in Form eines Stockgriffs. — *Emil Kronke*, Dresden.

„ 143786. Objektiv-Verschluß mit zwei gegeneinander schwingenden Drehschiebern. — *Heinrich Ernemann*, Aktiengesellschaft für Kamerafabrikation, Dresden.

„ 144660. Rollfilmkamera, welche auch für Plattenaufnahmen eingerichtet ist. — Dr. *R. Krügener*, Frankfurt a. M.

Nr. 144754. Serienapparat mit mehreren Bilderreihen. — *Marie Sagl*, Wien.

„ 145005. Verfahren zum Einkopieren von Inschriften in die einzelnen Bilder von Serienfilms. — *Carl Späth* und *Emil Grabsch*, Berlin.

„ 145274. Reproduktionskamera mit zwangläufiger Verbindung der um parallele, die optische Achse senkrecht schneidende Achsen drehbaren Bild- und Objektivrahmen. — *Jules Carpentier*, Paris.

„ 145275. Rouleauverschluß. — *George Arthur Pickard*, Altrincham, Engl.

„ 145276. Kassette für die Photographie in natürlichen Farben nach dem Dreifarbenprozesse. — *William Norman Lascelles Davidson*, Southwick, Engl.

„ 145277. In Taschenuhrform zusammenlegbare Kamera. — *Hans Wettern*, Hamburg.

„ 145278. Einrichtung an Rouleauverschlüssen zur Verkürzung der Belichtungsdauer des unteren Teiles der Bildfläche. — *Louis Lang*, Dresden, Moritzstraße 20.

„ 145279. Vorrichtung zur Aufnahme von Stereoskopbildern mit einer Kamera. — *Julius Knud Ludwig Thomsen* und *Adam Bertel Thomsen*, Buffalo, V. St. A.

„ 146339. In ein Opernglas oder ein Stereoskop zu verwandelnde Stereoskopkamera. — *Louis Rancoule*, Paris.

„ 146392. Magazinkamera für abwärts kippende Platten. — *Heinrich Bleil*, Berlin.

„ 146684. Magazinkamera mit Entwicklungsraum. — *Herbert E. Hickox*, Great Yarmouth, Engl.

„ 146896. Magazinkamera, bei welcher Belichtung, Plattenwechsel und Wiederspannen des Objektiv-Verschlusses durch einmalige Auslösung bewirkt wird. — *Société Priseur & Dubois*, Puteaux, Frankr.

„ 147410. Vorrichtung an Photographie-Automaten zum Kippen der die Platten in den Bädern tragenden Behälter. — *George Nicholaus Pifer*, Cleveland, V. St. A.

„ 147655. Vorrichtung an Kassetten zum Anzeigen der bereits erfolgten Belichtung. — *Aug. Füller*, Worms.

„ 148202. Doppelrouleauverschluß. — *G. J. F. M. Mattioli*, Paris.

„ 148291. Apparat zur Aufnahme und Wiedergabe von photographischen Dreifarbenbildern mit zwei zueinander gewinkelten Spiegeln. — *Thomas Knigt Barnard*, Hammersmith, Engl.

„ 148292. Vorrichtung zum Verstellen der Schlitzweite an Rouleauverschlüssen mit durch Bandzüge gegeneinander

beweglichen Rouleauhälften. — *Emil Wünsche*, Aktiengesellschaft für photographische Industrie, Reick bei Dresden.

Nr. 148661. Wechselkassette für geschnittene Films mit einem bei Tageslicht auswechselbaren Filmmagazin. — *Arthur Augustus Brooks* und *George Andrew Watson*, Liverpool.

„ 148662. Vorrichtung zum Wechseln geschnittener Films bei Tageslicht. (Zusatz zum Patent Nr. 124536.) — Fa. *C. P. Goerz*, Friedenau-Berlin.

„ 148663. Antriebsvorrichtung für federnd sich verschließende Objektiv-Verschlüsse. — *Christ. Bruns*, München.

„ 148907. Plattenpaket zum Einführen von photographischen Platten bei Tageslicht in Magazinkameras. — *David Abraham Lowthime*, Finsbury.

Klasse 57b.

„ 139555. Verfahren zur Herstellung mehrfarbiger Lichtpausen nach dem Prinzip des negrographischen Verfahrens. — *Anton Lemberger*, Pasing.

„ 140349. Verfahren zur Erhöhung der Haltbarkeit von Lichtpauspapieren. — *Hermann Wandrowsky*, Bredenbeck bei Bovenau, Holst.

* „ 140529. Verfahren zum Entwickeln von Filmbändern mit Aufnahmen ungleicher Belichtung. — *August Weiß*, Straßburg i. E.

„ 140530. Retouchierverfahren, mittels dessen dunklere Partieen in das zu erzeugende Positiv hineingebracht werden. — *W. Nauck*, Leipzig-R.

„ 140907. Verfahren zur Herstellung farbiger photographischer Bilder — *Robert Williams Wood*, Madison, V. St. A.

„ 140908. Verfahren zum Vorpräparieren von Papieren, welche mit photographischen Schichten überzogen werden sollen, mit Kollodium. — *York Schwartz*, Hannover.

„ 141583. Verfahren zur Herstellung einer Untergrundschicht auf Papieren, welche mit photographischen Emulsionen überzogen werden sollen. — Dr. *Georg Eichelbaum*, Berlin.

„ 141584. Verfahren zur Herstellung von in alkalischen Bädern selbstentwickelnden lichtempfindlichen Platten und Papieren. — *Farbenfabriken vorm. Friedr. Bayer & Co.*, Elberfeld.

Nr. 141773. Verfahren zum Transparentmachen von Papier für den photographischen Kopierprozeß. — *A. Schlouppes*, Paris.

„ 142046. Verfahren zur Vorbereitung von Rohpapieren für den Tintenkopierprozeß. — *H. Haucke*, Wevelinghoven, Rheinpr.

„ 142489. Ersatzmittel für die ätzenden und kohlensauren Alkalien in photographischen Entwicklern. — *Farbwerke vorm. Meister Lucius & Brüning*, Höchst a. M.

„ 142926. Verfahren zur Herstellung panchromatischer Trockenplatten. — Dr. *A. Miethe* und Dr. *Arth. Traube*, Charlottenburg.

„ 142938. Verfahren zur Herstellung von photographischen Schmelzfarbenbildern mittels Bichromatzucker. — *Arthur Fischer*, Berlin.

„ 142953. Farbe zum Uebermalen von Photogrammen. — *Joh. Carl Mehler*, Bremen.

„ 143062. Ersatzmittel für die Alkalien in photographischen Entwicklern. (Zusatz zum Patent Nr. 142489.) — *Farbwerke vorm. Meister Lucius & Brüning*, Höchst a. M.

„ 144296. Verfahren zur Herstellung photographischer Kaseïnschichten. — Dr. *Buß & Co.*, Rüschlikon bei Zürich.

„ 144554. Verfahren zur Herstellung farbiger Photographieen. — Dr. *Riebensahm & Posseldt*, G. m. b. H., Berlin.

„ 144555. Verfahren, um Photographieen mehrfarbig zu tonen. — *Salon Vathis*, Paris.

„ 144661. Zur Herstellung von Farbfiltern für photographische Zwecke dienende Farbfiltermasse. — Dr. *C. Wilhelm Georg Aarland*, Leipzig.

„ 144606. Verfahren zur Herstellung von Emailbildern. — Fa. *L. Chr. Lauer*, Nürnberg.

„ 145280. Photographisches Verfahren zur Herstellung plastisch richtiger Bildwerke. — *Carlo Baese*, Berlin.

„ 145281. Gewebe und Verfahren zur Herstellung von Imitationen gewebter Bilder auf photographischem Wege. — *Jan Szczepanik*, Wien.

„ 145282. Verfahren zur Herstellung von Bronzeschichten. (Zusatz zum Patent Nr. 127899.) — *August Huck*, *Ludwig Fischer* und *Hermann Ahrle*, Frankfurt a. M.

„ 145283. Lichtempfindliche Schichten tragende Films aus Nitrocellulose. — Dr. *Hans Lüttke*, Wandsbek.

„ 145284. Verfahren zur Herstellung farbiger Chromatgelatinebilder nach dem Imbibitionsverfahren. — *Max Skladanowsky*, Berlin.

Nr. 145285. Verfahren zur Herstellung von trockenen, abziehbaren photographischen Gelatinebildern. — *Vereinigte Gelatine-Gelatoidfolien- und Flitterfabriken, Akt.-Ges.*, Hanau a. M.

„ 145398. Anwendung der Ketonbisulfite für photographische Zwecke. — *Farbenfabriken vorm. Friedr. Bayer & Co*, Elberfeld.

„ 146149. Verfahren zur Herstellung von mehrfarbigen Photographieen durch Vereinigung eines blauen und eines orangegelben Monochrombildes. — *A. Gurtner*, Bern.

„ 146150. Doppelplatte für die Farbenphotographie. (Zusatz zum Patent 146149.) — *A. Gurtner*, Bern.

„ 146276. Verfahren zur Herstellung von Papier oder Karton mit lichtempfindlichen Stellen. — *Hermann Kuhrt*, Berlin.

„ 146785. Kopiermaterial mit Dreifarbenschicht zur Herstellung von farbigen Bildern nach dem Ausbleichverfahren. — *Jan Szczepanik*, Wien.

„ 146827. Verfahren zur Erzeugung vignettierter Negative. — *Richard Hoh & Co.*, Leipzig.

„ 146934. Verfahren zur Herstellung von Papier oder Karton mit lichtempfindlichen Stellen. — *Hermann Kuhrt*, Berlin.

„ 147876. Verfahren zur Herstellung von lichtempfindlicher Halogensilbergelatine. — *Elektro- und Photochemische Industrie, G. m. b. H.*, Berlin.

„ 147925. Rollfilm für Dreifarbenphotographie. — *Hugo Fritzsche*, Leipzig-Gohlis.

„ 147948. Tageslichtrollfilm. — *Kodak G. m. b. H.*, Berlin.

„ 148166. Nichtaktinisch gefärbter matter Lichthofschutzanstrich. — *Photochemische Fabrik „Helios"*, Dr. *G. Krebs*, Offenbach a. M.

„ 148293. Kopiermaterial mit Dreifarbenschicht zur Herstellung von farbigen Bildern nach dem Ausbleichverfahren. (Zusatz zum Patent Nr. 146785.) — *Jan Szczepanik*, Wien.

„ 148664. Verfahren zur Herstellung von Papier oder Karton mit lichtempfindlichen Stellen. — *Hermann Kuhrt*, Berlin.

„ 148932. Verfahren zur Herstellung eines Bilduntergrundes für Farbenphotogramme. — Dr. *Gustav Selle*, Brandenburg a. H.

Klasse 57c.

Nr. 139681. Vorrichtung zum allseitigen Verschieben und Neigen von vor dem Objektiv angeordneten Vignettierscheiben. — *Georg Kaufmann* und *Julius Schaletzky*, Frankfurt a. M.

„ 140083. Schwenkvorrichtung für photographische Schalen. — *E. Liebold*, Gera, Reuß.

„ 141774. Vorrichtung zur Bestimmung der Dichte photographischer Negative. — *Jon William Dawson*, Bradford, Engl.

* „ 141775. Maschine zum Entwickeln, Tonen und Fixieren von langen photographischen Bildbändern, bei welcher der Entwickler den einzelnen Trögen, durch welche das Bildband geführt wird, beständig zu- und abgeführt wird. — *Berlin-Neuroder Kunstanstalten, Akt.-Ges.*, Berlin.

„ 141776. Lichtpausapparat mit Transportvorrichtung. — *A. Dingler*, Graz.

„ 142779. Kopiergestell zum Arbeiten im Freien. — *Carl König*, Ratibor.

„ 142954. Apparat zum Kopieren von abgetönten Photographieen bei künstlichem Licht. — *A. Wertheim, Offene Handelsgesellschaft*, Berlin.

„ 143650. Kopierrahmen mit abnehmbarem oder abklappbarem und gegen seitliche Verschiebung gesichertem Preßdeckel. — *Albert van Hoorn*, London.

„ 144136. Photographischer Kopierapparat mit schrittweiser Fortschaltung des Kopierpapieres. — *Oskar Meßter*, Berlin.

„ 144318. Schleuse zum Ueberführen photographischer Platten unter Lichtabschluß in freistehende Behälter. — *Deutsche Coxin-Gesellschaft m. b. H.*, Berlin.

* „ 144409. Photographische Entwicklungsvorrichtung, bei welcher das Licht vermittelst Spiegel oder dergl. durch den durchsichtigen Boden des die Platte und den Entwickler enthaltenden Behälters geworfen wird. — *Paul Friesel*, Berlin.

„ 144556. Beleuchtungsschirm für photographische Zwecke. — *M. A. E. C. J. G. Cromer*, Paris.

„ 144557. Verfahren zum Schutz des in Entwicklungsschalen befindlichen Entwicklers gegen Oxydation. — *Otto Lienekampf*, Leipzig-R.

„ 144607. Vorrichtung zum Entwickeln photographischer Bildbänder bei Tageslicht. — *Max Reichert*, South Norwood, Engl.

Nr. 145286. Verfahren und Vorrichtung zum Entwickeln von Filmbändern. — *August Weiß*, Straßburg i. E.

* „ 145287. Lichtpausrahmen mit seitlichen Aussparungen zum Kopieren kleiner Stücke aus beliebig großen Zeichnungen. — *Walter Thele* und *Alfred Grünberg*, Charlottenburg.

„ 145288. Vorrichtung zum gleichmäßigen Erhellen einer lichtdurchlässigen Fläche, gegen welche photographische Negative oder Diapositive betrachtet werden sollen. — *Friedrich Dessauer*, Aschaffenburg.

„ 145289. Apparat zum Kopieren von abgetönten Photographieen bei künstlichem Licht. (Zusatz zum Patent Nr. 142954.) — *A. Wertheim, Offene Handelsgesellschaft*, Berlin.

„ 145290. Vorrichtung zum Tragen der außerhalb eines mit lichtdurchlässigen Wänden versehenen Aufnahmeraumes anzubringenden Lampen. — *Berlin-Neuroder Kunstanstalten, Akt.-Ges.*, Berlin.

„ 146082. Apparat zum Auswaschen photographischer Positive und Negative. — *Antoinette Champly*, geb. *Ricklin*, Paris.

„ 146685. Photographischer Kopierapparat, bei welchem sowohl die Belichtung als auch die Anpressung des Papiers an das zu kopierende Negativ selbstätig bewirkt wird. — *Hervey H. Mc. Intire*, South Bend, V. St. A.

„ 146786. Spannrahmen zur Aufnahme eines lichtempfindlichen Papierblattes, Films oder dergl. für photographische Zwecke. — *Richard Beckmann*, Charlottenburg.

„ 146787. Spannrahmen zur Aufnahme eines lichtempfindlichen Papierblattes, Films oder dergl. für photographische Zwecke. (Zusatz zum Patent Nr. 146786.) — *Richard Beckmann*, Charlottenburg.

„ 147017. Verfahren zur Herstellung von Photographieen mit Hintergrund sowie von Hintergrundvignetten. — *Hermann Kuten*, Weidling bei Klosterneuburg (Nieder-Oesterreich)

„ 147456. Rolle zum Glätten von durch Aufrollen nach einer Richtung gekrümmten Gegenständen, wie photographischen Films oder dergl. — *Ernst Friedrich Gerstäcker*, Vryheid, Transvaal.

„ 147591. Als Lichtquelle benutzbare Trockenvorrichtung für photographische Bildbänder. — *Chr. Hülsmeyer*, Düsseldorf.

„ 148489. Satiniermaschine zum mehrmaligen Satinieren photographischer Bilder. — *Herm. Lindenberg*, Dresden.

Nr. 148490. Bade-Einrichtung für Rollfilms. — *Deutsche Coxin-Gesellschaft m. b. H.*, Berlin.

„ 148686. Durch Druckluft betriebene Antriebsvorrichtung für Objektiv-Verschlüsse, welche gleichzeitig mit dem Oeffnen des Verschlusses einen elektrischen Strom schließt. — *Friedrich Schroeder*, Brandenburg a. H.

Klasse 57d.

„ 141777. Verfahren zur Herstellung von autotypischen Hochdruckplatten durch Abformung von rastrierten Tiefdruckplatten. — *Ivan Levinstein*, Manchester.

„ 142406. Verfahren zur Erzeugung photographischer Chromatbilder auf Stahlplatten, -Walzen und dergl. — *Julius Maemecke*, Berlin.

„ 142716. Verfahren zur Herstellung von Zeichnungen auf Druckplatten. — *Adolf Tellkampf*, Charlottenburg.

„ 145399. Raster für Autotypie. — *Arthur Schulze*, Berlin.

„ 146151. Verfahren zur Herstellung von photomechanischen Mehrfarbenabdrucken. (Zusatz zum Patent Nr. 146149.) — *A. Gurtner*, Bern.

„ 146969. Geweberaster. — Dr. *Ludwig Mach*, Wien.

* „ 147523. Raster mit regelmäßig wiederholten Gruppen gleichartiger Elemente. — *Henry Lyon*, Manchester.

B.

Oesterreichische Patenterteilungen betreffend Photographie und Reproduktionsverfahren vom Jahre 1903.

(Mitgeteilt durch Patentanwalt J. Fischer, Ingenieur, Wien I., Maximilianstraße 5.)

Nr. 10614. Verfahren zur Herstellung von Farbplatten für den Mehrfarbendruck. — *Walter Ziegler*, Graphiker, München.

„ 10615. Druckstock. — Firma Maschinenfabrik *Rockstroh & Schneider Nachf., Akt.-Ges.*, Dresden-Heidenau.

„ 10616. Verfahren zur mechanischen Herstellung von Kraftzurichtungen für Druckpressen. — *Max Dethleffs*, Stuttgart.

„ Nr. 10617. Glasraster mit unterbrochenen Linien für Halbtonaufnahmen für Kornmanier für Buch- und Steindruck. — *Karl Angerer*, Hofphotograph, Wien.

Nr. 10824. Neuerungen in der Herstellung von Hochdruckplatten aus Zink und dergl. durch Aetzung. — *George Richard Hildyard*, London.

„ 10829. Dessinwalze aus Metall für chemischen Walzendruck. — *Adolf Hoz*, Fabrikant, Rorschach (Schweiz).

„ 10793. Rollfilm. — *Frederick Schmid*, Fabrikant, New York.

„ 10809. Apparat zum Entwickeln und Fixieren von Rollfilms. — *Max Reichert*, Reisender, London.

„ 10815. Verfahren zur Herstellung von Imitationen gewebter Bilder auf photographischem Wege. — *Jan Szczepanik*, Ingenieur, Wien.

„ 11101. Liniiermaschine für Linienraster. — *Dwight Kasson Tripp*, Privatier, Chicago, V. St. A.

„ 11103. Photographischer Apparat mit nach abwärts gekehrtem Objektiv. — *Louis Dreyfus*, Kaufmann, Frankfurt a. M.

„ 11105. Selbstauslösevorrichtung für Objektiv-Verschlüsse. — *Friedrich Brück*, Uhrmacher, Ruhla i. Th.

„ 11118. Kopiervorrichtung mit kreisendem Drucktuche. — *Neue Photographische Gesellschaft, Akt.-Ges.*, Steglitz bei Berlin.

„ 11119. Verfahren zum Durchführen photographischen Papiers durch mehrere Bäder. — *Neue Photographische Gesellschaft, Akt.-Ges.*, Steglitz bei Berlin.

„ 11120. Etagenbäder zum Behandeln photographischen Papiers bei Massenfabrikation. — *Neue Photographische Gesellschaft, Akt.-Ges.*, Steglitz bei Berlin.

„ 11123. Magazinkamera. — *Arthur Augustus Brooks*, Ingenieur, und *George Andrew Watson*, Kaufmann, beide in Liverpool, Engl.

„ 11129. Reihenbilderapparat. — *Leo Friedr. Herrmann*, Professor, *Josef Swoboda*, Fabrikant, und *Karl Lutzenberger*, Privatier, sämtlich in Wien,

„ 11252. Verfahren zur Herstellung von Matrizentafeln für Stereotypendruck. — *Thomas James Clarke Drewett*, Stereotypist, London.

„ 11480. Vorrichtung zum lichtdichten Ueberführen von Platten. — Dr. *Ludwig Herz*, Hof- und Gerichtsadvokat, Wien.

„ 11600. Filmwechsel-Vorrichtung für photographische Kameras. — *Edwin Drew Bartlett*, Zeichner, South Tottenham.

„ 11642. Verfahren zur Herstellung rastrierter photographischer Bilder. — Dr. *Erich Ehlermann*, Verlagsbuchhändler, Dresden.

Nr. 11646. Kassette für Mehrfarbenphotographie. — *William Normann Lasdelles Davidsohn*, Kapitän, Southwick, Engl.

„ 11651. Kopiertisch mit Schattensegel. — *Karl König*, Photograph, Ratibor.

„ 11653. Verfahren zur Herstellung von Photographieen mit plastischer Bildwirkung. — *Rudolf Rigl*, Reproduktionstechniker, Wien.

„ 12010. Type aus Linoleum. — *Hugo Zisch*, Referendar, und Dr. *Wilh. Grosser*, Assistent am Botanischen Garten, beide in Breslau.

„ 12029. Rastrierte Tiefdruckwalze für Zeugdruck. — *Ernst Rolffs jun.*, Fabrikant, Siegfeld bei Siegburg.

„ 12032. Verfahren zur Herstellung von Matrizen für Stereotypdruck mittels einer Tiegeldruckpresse. — Maschinenfabrik *Rockstroh & Schneider Nachf., Akt.-Ges.*, Dresden-Heidenau.

„ 12024. Verfahren zur Herstellung photographischer Negative für die plastische Nachbildung von Objektiven durch Kopieren auf lichtempfindliche Chromatschichten. — *Wilhelm Ohse*, Photograph, Berlin.

„ 12027. Verfahren zur Herstellung von Photoreliefemailbildern. — *Louis Ebert*, Photograph, Wien.

„ 12079. Vorrichtung zum Entwickeln, Fixieren und Tonen beim Bromsilberpositiv-Prozeß. — *Neue Photographische Gesellschaft, Akt.-Ges.*, Steglitz bei Berlin.

„ 12092. Blitzlichtlampe. — *Theodor Triebel*, Photograph, Wien.

„ 12265. Verfahren zur Herstellung von Bildern in natürlichen Farben. — *Jan Szczepanik*, Ingenieur, Wien.

„ 12429. Verfahren zur Herstellung einer Emulsion für lichtempfindliche Platten. — *Louise Henriot*, Private, Reims, Frankreich.

„ 12420. Verfahren zum Entwickeln photographischer Platten bei Tageslicht. — *Johann Nikolaus Ludwig Spengler*, Mainz.

„ 12510. Wasch- und Trockengestell für photographische Glasplatten. — *Frantisek Sedlecky*, Droguist, Witkowitz (Mähren).

„ 12720. Verfahren zur Herstellung von Mosaik- und Marmorpapier. — *Fritz Wittstock*, Kaufmann, Berlin.

„ 13131. Vorrichtung zur Herstellung von Kilometerphotographieen. — *Neue Photographische Gesellschaft, Akt.-Ges.*, Steglitz bei Berlin.

„ 13137. Lichtundurchlässiger Schutzstreifen für Rollfilms. — *Aktiengesellschaft für Anilinfabrikation*, Berlin.

Nr. 13374. Apparat zur photographischen Aufnahme und Wiedergabe von Panoramen. — *Auguste Lumière* und *Louis Lumière*, beide Fabrikanten in Lyon-Monplaisir.

„ 13384. Zusammenklappbare Flachkamera mit selbsttätiger Magazinführung und Plattenschaltung. — *Jean Antoine Pautasso*, Photograph, Genf.

„ 13565. Vervielfältigungsvorrichtung. — *Antonin Coufalik*, Lehrer, Polehraditz (Mähren).

„ 13414. Stützvorrichtung für Handkameras ohne Bodenbrett. — *Fritz Beck*, Kaufmann, Nürnberg.

„ 13415. In ein Fernglas verwandelbare photographische Kamera. — *Louis Raucoule*, Photograph, Paris.

„ 13426. Lichtpausapparat mit Transportrad. — *August Dingler*, technischer Adjunkt der Südbahn in Graz.

„ 14142. Entwicklungsapparat für photographische Bildbänder. — *Anton Pollak*, Elektrotechniker, Budapest; *Vereinigte Elektrizitäts-Aktiengesellschaft* in Ujpest bei Budapest und Dr. *Friedrich Silberstein*, Advokat, Wien.

„ 14143. Rouleau-Schlitzverschluß mit veränderlicher Schlitzweite. — Dr. *Rudolf Krügener*, Fabrikant, Frankfurt a. M.

„ 14153. Verfahren zur Herstellung farbiger Glasbilder auf photographischem Wege. — *Bretislav Vésin*, Fabrikverwalter, Prag.

„ 14158. Blitzlichtapparat. — *Giovanni Battista Baldo*, Realprofessor i. R., Triest.

„ 13380. Verfahren zur Herstellung von Tiefdruckplatten, bei welchen die Zurichtung in die Druckform selbst verlegt ist. — Dr. *Eugen Albert*, Kunst- und Verlagsanstaltsbesitzer, München.

„ 14381. Netz oder Gitter für Halbtonmanier im photomechanischen Aetzungsverfahren. — *Henry Lyon*, Photolithograph, Manchester.

„ 14384. Verfahren zur mechanischen Herstellung von Bilderzurichtungen. — *Leopold Prochaska* und *Josef Basler-Sassara*, beide Buchdrucker, Brünn.

„ 14204. Plattenmagazin für Photographie-Automaten. — *George Nicholas Pifer*, Photograph, Cleveland, V. St. A.

„ 14406. Tageslichtfilmpatrone. — *Kodak*, *G. m. b. H.*, Berlin.

„ 14413. Vorrichtung zum Auffangen der bei Blitzlichtaufnahmen sich entwickelnden Dämpfe. — *Leopold Susanka*, Fabrikant, Wien.

Nr. 14518. Photographische Trockenplatte, insbesondere für Photographie-Automaten. — *George Nicholas Pifer*, Photograph, Cleveland, V. St. A.

„ 14745. Photographische Kamera mit unmittelbar vor der lichtempfindlichen Platte angebrachtem Einstellschirm. — *Louis Borsum*, Fabrikant, Plainfield, *V. St. A.*

„ 14748. Schwingbarer röhrenförmiger Lichtpausapparat. — *Oscar Asch*, Ingenieur, Dresden-Löbtau.

„ 14765. Kopf für Stative und dergl. — *R. Lechner (Wilhelm Müller)*, Wien.

„ 14912. Selbsttätiger photographischer Apparat. — *R. Barrett & Son, Limited*, London.

„ 14913. Verfahren und Vorrichtung zur Fernübertragung photographischer Bilder auf elektrischem Wege. — *The International Electrograph Company*, Charleston, V. St. A.

„ 14891. Verfahren zur Darstellung von photographischen Films. — *Farbenfabriken vorm. Friedr. Bayer & Co.*, Elberfeld.

Oesterreichische Patenterteilungen betreffend Photographie und Reproduktionsverfahren vom Jahre 1904.

Nr. 15236. Trocken abziehbare Abziehbilder und Verfahren zu ihrer Herstellung. — *Fidelius Tschofen*, k. k. Hauptmann, Wien.

„ 15522. Verfahren zur Herstellung von Matrizentafeln für Trockenstereotypie. — *Filip Haan*, Schriftsetzer, *Isidor Hönig*, Agent, und *Eugen Freund*, Agent, sämtliche in Budapest.

„ 15534. Glühlichtbrenner für photographische Zwecke. — *Karl König*, Photograph, Ratibor.

„ 25578. Handgriff für photographische Stockstative. — *Gustav Geiger*, Apotheker, München.

„ 15851. Verfahren zur Herstellung einer Lithographiesteinschicht auf Zinkplatten. — *Julius Wezel*, Fabrikant, Leipzig.

„ 15926. Verfahren zur Herstellung von Druckplatten. — *Bodgan Gisevius*, Druckereibesitzer, Berlin.

„ 15800. Photographischer Apparat für Nah- und Fernaufnahmen. — *Auguste Vautier-Dufour*, Kapitän, Grandson (Schweiz).

„ 15812. Photographische Kassette. — *Kodak Limited*, Repräsentanz für Oesterreich, Wien.

Nr. 15813. — Vorrichtung zur automatischen Betätigung der pneumatischen Auslösung photographischer Verschlüsse. — *Johann Aichinger*, Beamter der österr.-ungar. Bank, Wien.

„ 15814. Maschine zum Entwickeln, Fixieren und Tonen von Photographieen. — *Berlin-Neuroder Kunstanstalten, Akt.-Ges.*, Berlin.

„ 15815. Vorrichtung zum Einstellen der Schlitzbreite eines photographischen Rouleauverschlusses. — *Louis Borsum*, Fabrikant, Plainfield, V. St. A.

„ 15941. Verfahren zur Herstellung von Bildern in natürlichen Farben. — *Jan Szczepanik*, Ingenieur, Wien.

„ 16086. Sucher für photographische Apparate. — *Karl Gabriel*, Leutnant, Berlin.

„ 16124. Verfahren zur Herstellung von alkalischen Bädern selbstentwickelnden, lichtempfindlichen Platten und Papieren. — *Farbenfabriken vorm. Friedr. Bayer & Co.*, Elberfeld.

„ 16125. Verfahren zur Vorpräparation von Papieren für photographische Zwecke. — *York Schwartz*, Chemiker, Hannover.

„ 16126. Photographische Emulsion. — *York Schwartz*, Chemiker, Hannover.

Oesterreichische Patentauslegungen betreffend Photographie und Reproduktionsverfahren vom 1. Januar bis 1. Mai 1904.

Conrad Beensch, Kaufmann, Berlin. — Verfahren zur Herstellung von Stereotypiematrizen.

Otto Berlebach, Fabrikant, Mulda (Sachsen). — Kopierrahmen.

Farbwerke vorm. Meister Lucius & Brüning, Höchst a. M. — Ersatzmittel für die ätzenden und kohlensauren Alkalien in photographischen Entwicklern.

Prof. Dr. *A. Miethe* und Dr. *A. Traube*, beide in Charlottenburg. — Verfahren zur Herstellung panchromatischer Trockenplatten.

Kodak Limited, Repräsentanz für Oesterreich, Wien. — Photographische Kamera für Platten und Films.

Kodak Limited, Repräsentanz für Oesterreich, Wien. — Rollfilmkassette.

Fritz Knecht, Photograph, Pfalzburg i. Lothringen, und *Denis Lienhardt*, Möbelfabrikant, Straßburg. — Transportable Dunkelkammer.

Anton Wieninger, Hotelier, Wien. — Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung plastischer Bildwerke mit Hilfe kinematographischer Aufnahmen.

Jan Vilim, Direktor der böhm. graphischen Gesellschaft „Unie“. — Verfahren zur Herstellung von Hochdruckclichés.

Prof. Dr. *Wilhelm Georg C. Aarland*, Leipzig. — Verfahren zur Herstellung von Farbfiltern für photographische Aufnahmen.

Hermann Haucke, Postverwalter, Wevelinghoven (Rheinpr.). — Verfahren zur Vorbereitung von Rohpapieren für den Tintenkopierprozeß.

Solon Vathis, Photograph, Paris. — Verfahren zur Herstellung farbiger Photographieen.

Firma *M. Schulz*, Prag, und *Ferdinand Buchmayer*, Beamter, Prag. — Photographischer Sucher in Monocleform.

Farbenfabriken vorm. Friedr. Bayer & Co., Elberfeld. — Photographischer Entwickler.

Dr. *Gustav Selle*, prakt. Arzt, Brandenburg a. H. — Verfahren zur Herstellung eines Bilduntergrundes für Farbenphotogramme.

Carlo Baese, Ingenieur, Berlin. — Photographisches Verfahren zur Herstellung plastisch richtiger Bildwerke.

Farbenfabriken vorm. Friedr. Bayer & Co., Elberfeld. — Anwendung der Ketonbisulfite für photographische Zwecke.

Adolf Alfred Gurtner, Architekt, Bern. — Verfahren und Platte zur Herstellung farbiger Photographieen und photomechanischer Drucke.

Literatur.

Literatur.

Deutsche Literatur.

Bauer, E., und *Th. Portius*, „Ueber die photographische Wirkung von Silber und Halbbromsilber, Bromsilberemulsionen". Separatabdruck aus der „Physikalischen Zeitschrift", 3. Jahrg., Nr. 21.

Behrens, Friedrich, „Der Gummidruck". 2. Aufl. Verlag von M. Krayn, Berlin 1903. Preis 1,50 Mk.

Bellach, Viktor, „Die Struktur der photographischen Negative". Inauguraldissertation. Marburg a. d. Lahn, 1903.

Brandweiner, Adolf, „Der Bleudensteller" (D. R.-P. Nr. 121620). Selbstverlag. Leipzig-Oetsch. (Prospekt.)

Camerakunst. Eine internationale Sammlung von Kunstphotographieen der Neuzeit. Unter Mitwirkung von Fritz Loescher herausgegeben von Ernst Juhl, Hamburg. Enthaltend etwa 80 Reproduktionen nach hervorragenden Kunstphotographieen und textliche Beiträge in- und ausländischer Fachschriftsteller. Ein Quartband in modernem Papiereinbande. Gustav Schmidt, Berlin, 1903. Preis 4,50 Mk., in Ganzleinen-Einband 5,50 Mk.

Cantor, Mathias, „Ueber den Einfluß von Becquerelstrahlen und elektrostatistischen Feldern auf die Funkenentladung". Joh. Ambr. Barth, Leipzig.

David, Ludwig, „Ratgeber für Anfänger im Photographieren". 21. bis 23. Aufl. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S.

Drecker, J., „Ueber Intensitätsverhältnisse in photographischen Lichthöfen". Joh. Ambr. Barth, Leipzig, 1903.

Eberhard, Dr. *G.*, „Ueber den schädlichen Einfluß des Verkittens von Objektiven". Potsdam, 1903. Verlag von Julius Springer, Berlin. (Nicht im Buchhandel.)

Eder, Dr. *J. M.*, „Die Praxis der Photographie mit Gelatine-Emulsionen". „Ausführliches Handbuch der Photographie". 2. Aufl. 10. Heft. (3. Bandes 2. Heft.) Mit 206 Abbildungen.

Fünfte vermehrte und verbesserte Auflage. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S. Preis 8 Mk.

Eder, Dr. *J. M.*, „Sensitometrische Prüfung gewöhnlicher und orthochromatischer Platten". Separatabdruck. J. A. Barth, Leipzig, 1993.

Eder, Dr. *J. M.*, „Ueber Doppelsalze des Jod- und Bromkadmiums". Separatabdruck. Leop. Voss, Hamburg, 1903.

Eder, Dr. *J. M.*, „Spektralanalytische Studien über photographischen Dreifarbendruck". C. Gerold, Wien, 1902.

Eder, Dr. *J. M.*, „Untersuchung des Absorptionsspektrums von Indigotin, Diamidoindigo und Tetrazoindigo". Wien, 1902.

Eder, Dr. *J. M.* und *Eduard Valenta*, „Beiträge zur Photochemie und Spektralanalyse". Enthaltend 5 Teile mit 93 Illustrationen im Texte und 60 Tafeln. Wien 1904. Aus der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien. Kommissionsverlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S. und R. Lechner (W. Müller), Wien.

Elvert, H. und *O. Ewers*, „Das Entwicklungsgesetz des Hittorfschen Kathodendunkelraumes". Joh. Ambr. Barth, Leipzig, 1903.

Encyklopädie der Photographie. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S.

47. *Hübl*, Freiherr *A. von*, „Die Ozotypie, ein Verfahren zur Herstellung von Pigmentkopieen ohne Uebertragung." 1903.
48. *Müller, Hugo*, „Das Arbeiten mit Rollfilms". Mit 47 Abbildungen im Texte. 1904.
49. *Stolze*, Dr. *F.*, „Optik für Photographen". Unter besonderer Berücksichtigung des photographischen Fachunterrichts". Mit 107 Abbildungen im Texte. 1904.
50. *Miethe*, Prof. Dr. *A.*, „Dreifarbenphotographie nach der Natur nach den am photochemischen Laboratorium der Technischen Hochschule zu Berlin angewandten Methoden". Mit einer Tafel und 9 Textillustrationen. 1904.

Freund, Dr. *Leopold*, „Grundriß der gesamten Radiotherapie für praktische Aerzte". Verlag von Urban und Schwarzenberg, Wien, Berlin, 1903.

Freund, Dr. *Leopold*, „Die Berufskrankheiten und ihre Verhütung mit besonderer Berücksichtigung der graphischen Gewerbe". Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1901.

Fritsch, Prof. Dr. *Gustav*, „Beiträge zur Dreifarbenphotographie". Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1903.

Gaedicke, J., „Der Gummidruck". 2. erweiterte Aufl. Verlag von Gustav Schmidt, Berlin, 1903.

Gerber, Ch. Heinrich, „Der praktische Steindrucker an der Hand- und Schnellpresse". Selbstverlag. Sternberg in Böhmen, 1903.

Goldberg, Emanuel, „Beiträge zur Kinetik photochemischer Reaktionen". Separatabdruck. Wilh. Engelmann, Leipzig, 1902.

Goldmanns „Klappkamera". Selbstverlag von R. A. Goldmann, Wien, 1903.

Graßhoff-Loescher, „Die Retouche von Photographieen nebst Anleitung zum Kolorieren mit Aquarell und Oelfarben". Neunte, völlig veränderte Auflage. Bearbeitet von Fritz Loescher. Verlag von Gustav Schmidt (vorm. Oppenheim), 1903.

Hanneke, P., „Die Herstellung von Diapositiven zu Projektionszwecken (Laternbildern), Fenstertransparenten und Stereoskopen". Mit zahlreichen Abbildungen. Gustav Schmidt, Berlin. Geh. 2,50 Mk.

Herrmann, Carl, „Photographie und Reproduktion". Selbstverlag. Wien.

Hesekiel, Dr. *Adolf*, „Photographisches Nachschlagebuch". Verlag der photographischen Manufaktur Dr. A. Hesekiel & Co., Berlin W. 35, Lützowstraße 2. 1904.

Heyer, Friedrich, „Untersuchungen über das hypothetische Silbersubchlorid". Dissertation. E. Gautsch, Leipzig 1902.

Holm, Dr. *E.*, „Photographie bei künstlichem Lichte (Magnesium)". Verlag von Gustav Schmidt, Berlin, 1903.

Holzknecht, Dr. *Guido*, „Ueber die Erzeugung von Nachfarben durch Röntgenstrahlen". Separatabdruck. Joh. A. Barth, Leipzig.

Holzknecht, Dr. *Guido*, „Die photochemischen Grundlagen der Röntgographie", mit einem Anhang: „Die veränderliche Gradationsfähigkeit der Platten und ihre Bedeutung für die Röntgenaufnahme".

Hübl, Freiherr *A. von*, „Die Dreifarbenphotographie mit besonderer Berücksichtigung des Dreifarbendruckes und der photographischen Pigmentbilder in natürlichen Farben". Zweite, umgearbeitete Auflage. Mit 33 in den Text gedruckten Abbildungen und vier Tafeln. Preis 8 Mk.

Hübl, Freiherr *A. von*, „Die Ozotypie", ein Verfahren zur Herstellung von Pigmentkopieen ohne Uebertragung. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1903.

Jahresbericht über die Tätigkeit des Laboratoriums von Hugo Hinterberger im Jahre 1903. Selbstverlag. Wien. In Kommission bei Jos. Safár.

Jäger, Dr. *Gustav*, „Zur Theorie des photographischen Prozesses“. C. Gerold, Wien, 1902.

Kiesling, *M.*, 1. „Das Arbeiten mit dem Tele-Objektiv“. 2. „Die Tele-Objektive der Optischen Anstalt C. P. Goerz, Akt.-Ges.“ (in einer Broschüre vereinigt).

Konen, *H.*, „Ein Beitrag zur Kenntnis spektroskopischer Methoden“. Separatabdruck. Joh. Ambr. Barth, Leipzig, 1902.

Kraus, Dr. *Eugen*, „Die Bestimmungen des Preßgesetzentwurfs, verglichen mit jenen des geltenden Preßgesetzes“. Separatabdruck aus der „Oesterr.-ung. Buchdrucker-Ztg.“ 1903, Nr. 3 bis 5.

König, Dr. *E.*, „Die Farbenphotographie“. Eine gemeinverständliche Darstellung der verschiedenen Verfahren nebst Anleitung zu ihrer Ausführung. Mit einer Farbentafel. Gustav Schmidt, Berlin.

Liesegang, Dr. *Paul Ed.*, „Die Projektionskunst“ für Schulen, Familien und öffentliche Vorstellungen. Zwölfte vollständig umgearbeitete und vermehrte Auflage von F. Paul Liesegang und Dr. V. Berghoff. 20 Bogen stark. Mit 153 Illustrationen. Ed. Liesegangs Verlag (M. Eger), Leipzig.

Liesegang, Dr. *Paul Ed.*, „Der Kohledruck“. Mit Ergänzungen von Raph. Ed. Liesegang. 12. Aufl. Mit 24 Holzschnitten.

Loescher, *Fritz*, „Die Bildnis-Photographie“. Ein Wegweiser für Fachmänner und Liebhaber. Ein Großoktavband von etwa 20 Seiten mit 94 Bildnisbeispielen. Gustav Schmidt, Berlin, 1903.

Lüppo-Cramer, Dr., „Die Trockenplatte, ihre Eigenschaften und ihre Behandlung in der photographischen Praxis“. Verlag von Gustav Schmidt, Berlin 1903.

Lurz, *A.*, „Ausführliche Gebrauchsanweisung für das auskopierbare Platinpapier von A. Lurz & Co. in Franzensbad (Böhmen)“.

Matthies-Masuren, *F.*, „Bildmäßige Photographie“. Unter Benutzung von H. P. Robinsons: „Der malerische Effekt in der Photographie“. Mit 40 Tafeln. Druck und Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1903.

Mazel, Dr. *Anton*, „Künstlerische Gebirgsphotographie“. Deutsch von Dr. E. Hegg. Gustav Schmidt, Berlin, 1903.

Meyer, *Bruno*, „Das neue photographische Schutzgesetz nach dem Regierungsentwurfe“. K. Schwier, Weimar, 1902.

Mercator, *G.*, „Anleitung zum Kolorieren photographischer Bilder jeder Art mittels Aquarell-, Lasur-, Oel-, Pastell- und anderen Farben“. (Encyklopädie der Photographie, Heft 44.) Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1903.

Miethe, Prof. Dr. *A.*, „Ueber die sensibilisierende Wirkung der sogen. Isocyanine". (Separatabdruck aus der „Chem. Industrie" 1903, Nr. 3.) Berlin.

Miethe, Prof. Dr. *A.*, „Dreifarbenphotographie nach der Natur" nach den am Photochemischen Laboratorium der Technischen Hochschule zu Berlin angewendeten Methoden. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1904.

Miethe, Prof. Dr. *A.*, „Grundzüge der Photographie". 3. Aufl. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1903. Preis 1 Mk.

Minet, *A.*, „Die Gewinnung des Aluminiums und dessen Bedeutung für Handel und Industrie". Ins Deutsche übertragen von D. E. Abel, Chemiker der Siemens & Halske Akt.-Ges., Wien. Mit 57 Figuren und 15 Tabellen im Text. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S.

Mühlthaler, *Eduard*, „Moderne Reproduktionstechnik für Schwarz- und Mehrfarbendruck u. s. w.". Vortrag, gehalten von E. Mühlthaler, Inhaber der graphischen Kunstanstalten Joh. Hamböck, München und Köln. Separatabdruck. Selbstverlag. 1903.

Perscheid, *Nikola*, „Photographie in natürlichen Farben", von Hermann Scheidemantel. Verlag von E. Haberland, Leipzig, 1904.

Perzynski, *Friedrich*, „Der japanische Farbenholzschnitt, seine Geschichte, sein Einfluß". Julius Bard, Berlin.

Photographische Belichtungstabelle. Berechnet von J. Rheden. Verlag der k. u. k. Hof- und Universitäts-Buchhandlung R. Lechner, Wien, 1903.

Programm der internationalen Ausstellung für Photographie und graphische Künste, Mainz, 1903.

Rietschel, Prof. Dr. *Siegfried*, „Das Recht am eigenen Bilde". Separatabdruck. J. C. B. Mohr, Tübingen, 1903.

Ružička, Dr. *Stanislaus*, „Studien zur relativen Photometrie". Separatabdruck. München, R. Oldenburg 1902.

Salcher, Prof. Dr., „Die Wasser-Spiegelbilder". Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1903. (Encyklopädie der Photographie, Heft 43.)

Scheidemantel, *Hermann*, siehe Perscheid.

Schmidt, *Hans*, „Ueber verkittete und unverkitte Anastigmate" (Vortrag). G. Rodenstock, München, 1903.

Schmidt, Prof. *F.*, „Kompendium der Photographie". 9. Aufl. Verlag von Otto Nemnich, Wiesbaden, 1903.

Schmidt, Prof. *F.*, „Leitfaden der Momentphotographie". Verlag von Otto Nemnich, Wiesbaden, 1903.

Schmidt, Prof. *F.*, „Photographisches Fehlerbuch". 2. Teil: Positivverfahren. Verlag von Otto Nemnich, Wiesbaden.

Schnauß, H, „Diapositive“. 4. Aufl. Ed. Liesegangs Verlag. Preis 2 Mk.

Schniederjost, Dr. *Joseph*, „Beiträge zur Kenntnis der Spektra von Wasserstoff, Helium, Luft, Stickstoff und Sauerstoff im Ultraviolett“. Inauguraldissertation, vorgelegt der Vereinigten Friedrichs-Universität Halle-Wittenberg. C. A. Kaemmerer & Co., Halle a. S., 1904). 8°, broschiert, 44 Seiten, mit 2 Tafeln.

Schneickert, Hans, „Der Schutz der Photographieen und das Recht am eigenen Bilde“. (Encyklopädie der Photographie, Heft 45.) Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1903.

Schwier, K., „Die Emailphotographie“. Eine Anleitung zur Herstellung von eingebrannten Photogrammen auf Email, Glas oder Porzellan. Mit 7 Textabbildungen. Vierte, verbesserte und vermehrte Auflage. Verlag von B. F. Voigt, Leipzig, 1902.

Siedentopf, H., und *R. Zsigmondy*, „Ueber Sichtbarmachung und Größenbestimmung ultramikroskopischer Teilchen mit besonderer Anwendung auf Goldrubingläser“. J. A. Barth, Leipzig, 1903.

Silberer, Herbert, „Anleitung zum Gummidruck“.

Thaler, Fritz, „Die diffuse Reflexion des Lichtes an matten Oberflächen“. Dissertation. Otto Krohn, Voorde, 1903.

Thorner, Dr. *Walther*, „Die Theorie des Augenspiegels und die Photographie des Augenhintergrundes“. Verlag von August Hirschwald, Berlin, 1903.

Thorner, Dr. *W.*, „Die Verwendung der optischen Projektionskunst im Anschauungsunterricht“. 2. Aufl. mit 18 Abbild. Ed. Liesegangs Verlag.

Traut, H., „Leitfaden zum Photographieren“. Ein Handbuch für Kunstliebhaber. E. Haberland, Leipzig, 1902.

Valenta, Eduard, Professor an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien, „Das Papier, seine Herstellung, Eigenschaften, Verwendung in den graphischen Drucktechniken, Prüfung u. s. w.“ Band I: „Die Rohstoffe der graphischen Gewerbe“. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1904. 8 Mk.

Weibliche Schönheit. Kritische Betrachtungen über die Darstellung des Nackten in Malerei und Photographie, von Dr. Bruno Meyer, Professor der Kunstgeschichte, mit malerischen Aktstudien von Professor Hermann Ludwig von Jan und einer Einleitung von Regierungsrat Ludwig Schrank. Kunstverlag von Klemm & Beckmann, 1904.

Weichelt, August, „Buntpapierfabrikation“. Verlag der „Papier-Zeitung“, Berlin. Geb. 12 Mk.

Weilandt, Karl, „Der Aluminiumdruck (Algraphie). Seine Einrichtung und Ausübung in der lithographischen Praxis". Mit 12 Abbildungen. Verlag von A. Hartleben, Wien, Pest und Leipzig.

Zeemann, Anton, „Die Photographie als Hilfsmittel mikroskopischer Forschung". (Ausschnitt aus „Stein des Weisen", Wien.)

Zeißwerk, Das, und die Carl Zeiß-Stiftung in Jena, ihre wissenschaftliche, technische und soziale Entwicklung und Bedeutung. Für weitere Kreise dargestellt von Felix Auerbach. Mit 78 Textbildern. Verlag von Gustav Fischer, Jena.

„Zeitschrift für wissenschaftliche Photographie, Photophysik und Photochemie". Verlag von Joh. Ambr. Barth, Leipzig. Die Zeitschrift wird unter Mitwirkung von Prof. H. Kayser in Bonn herausgegeben von Dr. Englisch, Stuttgart, und Dr. Schaum, Marburg.

In Wien erscheint seit Januar 1904 eine illustrierte Monatsschrift für Amateurphotographie und Projektion unter dem Titel *„Der Amateur"*, herausgegeben von Hugo Löcker. Redaktion: Wien VII, Mondscheingasse 3.

Die *„Photo-Börse"*, gegenwärtig im 8. Jahrgange, wird von der Photographischen Manufaktur Heinrich Feitzinger in Wien VII/2, Mariahilferstraße 8, herausgegeben, gelangt zweimal monatlich in 2500 Exemplaren zur Ausgabe und wird an Photographen von Beruf, Fachvereinigungen, Händler, Liebhaber, Amateurklubs, graphische Anstalten u. a. nicht nur in Oesterreich-Ungarn, sondern auch im Deutschen Reiche, Rußland, Schweiz, den Balkanstaaten u. s. w. verschickt.

Französische Literatur.

Clerc, L. P., „Expression des Formules de préparation d'écrans colors". Paris.

Clerc, „La Photographie Pratique". Paris, 1902.

Dillaye, Frédéric, „Le tirage des épreuves en photographie". J. Tallandier, Editeur, Paris, 1903.

Donnadieu, A. L., „L'oeil et l'objectif". Ch. Mendel, Paris, 1903.

Emery, H., „Manual pratique de platinotypie". Ch. Mendel, Paris, 1903.

Fabre, C., „Encyclopédie industrielle" (Les industrie photographique). Gauthier-Villars, Paris, 1904.

Ferret, L'abbé, „La photographie par le collodion". Gauthier-Villars, Paris, 1903.

Gaillard, Charles, „La photographie au charcon“. Ch. Mendel, Paris, 1903.

Giard, Emile, „Le livre d'or de la Photographie“. 1902. (Neubearbeitung des von Giard herausgegebenen Buches: „Lettres sur la Photographie“.) Verlag von Ch. Mendel, Paris.

Guentin, H., „Le procédé Ozotype“. Ch. Mendel, Paris, 1903.

Laussedat, A., „Recherches sur les instruments, les methodes, et le dessin topographiques“. Gauthier-Villars, Paris, 1903.

Lorrilleux, Ch. & Co., „Les impressions en trois couleurs“ Paris 1903. (Notice Explicative mit Skalendrucken).

Lumière, frères et Seyewetz, „Sur l'altération des epreuves positives imprimées sur papier au chlorocitrate d'argent oirées et firées en une seule operation“. 1902. (Autographe).

Malleval, Jules, „Causeries photographiques“. Conseils aux amateurs. Ch. Mendel, Paris, 1902.

Marey, A., „Functions et Organes“. Edition de la Revue Scientifiques, Paris.

Mazel, Dr. *A.*, „La Photographie Artistique en Montagne“.

Morin, E., „Note sur les Recherches d'optique photographique“. Separatabdruck. Gauthier-Villars, Paris, 1903.

Namias, Prof. *R.*, „Manuel théorique et pratique de Chimie photographique“. Vol. I. Procedés negatifs. Traduit par E. Jacquez d'après la seconde edition italienne. Editeur C. Naud, Rue Racine 3, Paris 1902.

Naudet, G., „Insucces photographiques“. Comment les eviter, coment y remedier. H. Desfarges, Paris, 1902.

Niwenglowski, G. H., „Le Radium“. Ch. Mendel, Editeur, Paris, 1902. 2 fr.

Reyner, Albert, „Manuel pratique du reporter photographe“. Ch. Mendel, Paris, 1903.

Reiss, Dr. *R. A.*, „La photographie judiciaire“. Ch. Mendel, Paris, 1903.

Ribette, A., „Traité pratique d'heliogravure en creux sur Zink, au Bitume de Judée“. Ch. Mendel, Paris, 1903.

Ris-Paquet, „La preparation de plaques au gelatinobromure par l'amateur lui même. Gauthier-Villars, Paris, 1903.

Ris-Paquet, „Trucs et Ficelles d'Atelier“. Ch. Mendel, Paris, 1902.

Roux, V., „Traité pratique de Zincographie“. Gauthier-Villars, Paris, 1904.

Sollet, Ch., „Traité Pratique des Tirages Photographiques“. Gauthier-Villars, Paris.

Surprises du Gelatino, Les. Heft 4 der Bibliothek der Photo-Revue. Ch. Mendel, Paris, 1902.

Vidal, Leon, „Traité pratique de photochromie“. Gauthier-Villars, Paris, 1903.

Englische Literatur.

Beck, Conrad, and *Herbert Andrews,* „Photographic Lenses“. 2. Aufl., 1903.

„Bromide Monthly, The“. Published by The Rotary Photographic Co., Ltd., London E. C., 14, New Union Street. Moorfields.

Brown, Theodor, „Stereoscopic phenomena of light and sight“. The Gutenberg Press, Ltd., London, 1903.

Camera Craft, a photographic monthly. San Francisco 1902/3, Vol. 6, 7 und 1904, Vol. 8.

Harris, G. T., „Practical Landscape Photography“. Illustrated. Iliffe & Sons, London, 1902.

Jenkins, H., „A Manual Photo-engraving“. 2. Aufl. The Inland Printer Company, 1902.

Ilford Manual of Photography von C. H. Bothamley, Jellow of the Institute of Chemietry, Jellow of the Chemical Societies of London and Berlin, Jellow of the Royal Photographic Society etc.

Ilford Photographic Scraps, Published by Ilford, Limited, Ilford, London E.

Manly, Thomas, „Instruction in Ozotypie“. The Ozotypie Company, London N.W., 1903. Price 3 d.

Kitchey. „Astronomical Photography with Firty-inch Refractor and two-foot Reflector of Yerkes Observatory. 18 plates.

Lambert, F. C., „Photographic Faults and Failures“. Verlag von Cadett & Neall, Ltd.

Lichtfield, B. R., „Tom Wedgwood, the first photographer“. Duckworth & Co., London, 1903.

Shelley, H. C., „How to buy a Camera“. Verlag von George Newres, Ltd.

Sterry, J., „Photography by rule“ (Photography bookshelf N 13). Iliffe & Sons, London, 1993.

Verfasser, Julius, „The Halftone Process“. 4. Aufl. Verlag von Iliffe & Sons, London, 1903/4.

Vogel, Dr. *E.,* „Practical Pocket-Book of Photography“. Verlag von Sonnenschein & Co., London.

Wall, E. J., „The Dictionary of Photography“. 8. Aufl. Hazell, Watson & Viney, London.

Wood, R. W., „On screens Transparent onley to Ultraviolett light and their use in spectrum photography“ (Separatabdruck).

Jahrbücher.

„*Adams and Co.'s Photographic Annual 1903—1904*". Published by Adams and Co., 81 Aldersgate Street E. C. and 26 Charing Cross Road W. C. Price 1 sh.

„*Agenda du photographe et de l'amateur*". X. Année 1904. Charles Mendel, 118 rue d'Assas, Paris. Prix 1 fr.

Annuaire du commerce et de l'industrie photographiques Paris, Aux Bureaux de la Photo-Revue, 118 rue d'Alsace. Prix 10 fr.

„*Annuaire formulaire illustré*". Paris, Société des Amateurs Photographes.

„*Annuaire de la Photographie et Accessoires*". Paris, rue Grenéta 50. 1904. Prix 1 fr.

„*Annuaire général et international de la Photographie*" (13. Année) publié sous la direction de M. Marc Le Roux. Paris, E. Plon, Nourrit et Co., rue Garancière. 1904. 5 fr.

„*Annuaire pour 1903*". De l'Union nationale des Sociétés photographiques de France". Paris. Gauthier-Villars. Prix 1 frcs.

„*Annuaire de la Photographie pour 1904*" par Abel Bucquet. Paris.

„*Annuario della Fotografia*". Rome, Dr. Giovanni Santoponte. 1904.

„*Anthony's international Bulletin*". London, edited by F. H. Harrison, published by Percy Lund & Co., Memorial Hall E. C. 1904. Price 2 sh. 6 d.

„*L'Anné photographique*", par Albert Reyner. Un volume de 320 pag. avec nombreuses figures et illustrations. Charles Mendel, éditeur, 118 rue d'Assas, Paris.

Balagny, G., „Union nationale des sociétés photographiques de France". Annuaire pour 1903. Verlag von Gauthier-Villars, Paris.

„*Blue Book of Amateur Photographers*". Edited by Walter Sprange. Published by Charles Straker & Co., London, 38 King William Street, E. C. 1904. Price 2 sh. 6 d.

Bolas, „Photographic Annual".

Brunel, G., „Carnet-Agenda du Photographie". Paris, J. B. Baillière et fils, 19 rue Hautefeuille. Prix 4 frcs.

Burton, W. K., „Manual of Photography". London, Percy Lund & Co. 1904.

„*Deutscher Photographen-Kalender*" siehe Carl Schwier.

Dillaye, Frédéric, „Les Nouveautés Photographiques" (Année 1903 et 1904) 10e complément Annual à la theorie, la pratique et l'art en Photographie. Paris, Librairie Illustrée, 8 rue St. Joseph.

Eder, Dr. *J. M.*, „Jahrbuch für Photographie und Reproduktionstechnik" seit 1887 bis 1904. Halle a. S., Verlag von Wilhelm Knapp. Preis pro Jahrgang 8 Mk.

Emmerichs „Jahrbuch des Photographen und der photographischen Industrie". II. Jahrgang 1904. Gustav Schmidt, Berlin W. 35, Lützowstraße 27. Preis elegant geheft 3 Mk., in Leinenband 3.50 Mk.

„*Engelmann's Kalender für Buchdrucker, Schriftgießer, Lithographen, Holzschneider*". XI. Jahrgang. I., II. und III. Teil. Berlin, Verlag und Eigentum von Julius Engelmann, Lützowstraße 97. 1904.

Fabre, C., „Aide-Mémoire de Photographie pour 1904". (29. année.) Gauthier-Villars et fils. Prix 1,75 fr.

Fallowfield's „Photographic Annual". (44. Jahrgang.) London, 146 Charing Cross Road W. 1904. Price 1 sh. 6 d.

„*Fotografisch Jaarboek*". Hoofredacteur Meinard van Os. XII. Jahrg. 1904. Amsterdam. Prijs 1 f.

„*Fotografisk Tidskrifts Arsbok*". Stockholm, Albin Roosval. 1903—1904. XII. Jahrg.

„*Fotografitscheski jegodnik*" (russisches Jahrbuch). St. Petersburg, J. L. Wösner.

„*Gut Licht*". Internationales Jahrbuch und Almanach für Photographen oder Kunstliebhaber. Redigiert von Hermann Schnauß. Verlag des „Apollo". IX. Jahrgang. 1904. Dresden, Franz Hoffmann. Eleg. geb. 1,80 Mk.

„*Hazell's Annual for 1903*". Edited by William Palmer. B. A. Published by Hazell, Watson & Viney Ld. London. Price 3 sh. 6 d.

„*Helios*", Russisches Jahrbuch für Photographie. Herausgeber Th. Wößner, St. Petersburg. Erscheint seit 1891 (in russischer Sprache).

„*Illustrated Annual of Microscopy for 1903*". VI. Jahrgang. London, Percy Lund Humphries Co., Ltd. Preis 2,50 Mk.

„*Indicateur-Almanach de la Photographie*". Paris. L. Gastine A. Lahure, rue de Fleurus 9.

„*Kalender für Photographie* und verwandte Fächer". VII. Jahrgang 1904. Herausgegeben von C. F. Hoffmann. Wien, Verlag von Moritz Perles. 3 Mk.

Klimsch's „Jahrbuch der graphischen Künste". Verlag von Klimsch & Co. in Frankfurt a. M. 1903, Bd. 4, in-4^0 mit vielen Illustrationen. Preis 5 Mk.

Kufittich, Hans, „Taschenkalender für Amateurphotographen. 1903. 1. Jahrgang.

L'Agenda, siehe „Agenda".

Liesegang's „Photographischer Almanach", siehe „Photographischer Almanach".

„*Magic Lantern Journal ana Photographic Emarger Almanac and Annual 1903—1904*". VIII. Jahrgang. Ed. by J. H. Taylor, London, 9 Carthusian Street, E. C.

Matthies-Masuren, „Die photographische Kunst im Jahre 1902 und 1903". Ein Jahrbuch zur künstlerischen Photographie. Zwei stattliche Bände im Format 21 × 30 cm mit je 130 bis 150 Abbildungen. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S. Preis per Band 8 Mk., geb. 9,50 Mk. Jeder Band ist einzeln käuflich.

Miethe, Dr., „Taschenkalender für Amateurphotographen". Berlin, Verlag von Rudolf Mückenberger. XIV. Jahrgang. 1903.

Muller, A., „Annuaire de l'Imprimerie, XIII. année". Paris 1903. Prix 2 frcs.

Mendel, Charles, „Annuaire du commerce et de l'industrie photographiques". Paris, 8 rue d'Assas. 1903. Prix 10 fr.

„*Notiz-Kalender* für Chemigraphen und Reproduktionstechniker". Herausgegeben von C. Fleck. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1903.

„*Penrose's Pictorial Annual for 1903/4*". Vol. 7. Edited by William Gamble, London, Penrose & Co., 8 and 8t. Upper Baker, Street, Lloyd Square, London W. C.

„*Photograms of the Year 1903*". A pictorial and literary record of the best photographic work of the year. One volume in 8° of 192 pag., with noumerous illustrations. Published for the Photogram, Dawbarn & Ward, Ltd., London, 1903. Price 2 sh.

„*Photography Annual*". Edited by Henry Sturmey. Published by Iliffe & Son. London. 2 St. Bride Street, Ludgate Circus E. C. 1903. Price 2 sh. 6 d.

„*Photographic Mosaics*". An annual record of photographic progress by Edward L. Wilson. 39th Year 1903. New York, Edw. L. Wilson (London, by Dawbarn & Ward, Ltd.).

„*Photographischer Almanach*". Herausgegeben von Johannes Gaedicke. Mit sechs Kunst-Beilagen und Text-Illustrationen. 24. Jahrgang, 1904. (Ed. Liesegangs Verlag, Leipzig.) 1 Mk. (Porto 0,10, Ausland 0,20 Mk.)

„*Primus*, Lanternists Pocket Book". The 1903—1904 edition of this annual. Edited by W. F. Butcher, publishers W. Butcher & Sons, Blackheath, London S. E.

Reyner, Albert, „L'année photographique". Charles Mendel, Paris.

Santoponte, Giov., „Annuario della Fotografia". Rome. 1903.

Schwier, Carl, „Deutscher Photographen-Kalender (Taschenbuch und Almanach) für 1904". 23. Jahrgang. Weimar,

Verlag der „Deutschen Photographen-Zeitung". 2,50 Mk. Erscheint seit 1899 in zwei Theilen.

Stolze, Dr., und *Miethe*, Prof. Dr., „Photographischer Notizkalender für 1904". Halle a. S., Wilhelm Knapp. 1,50 Mk.

„*Taschenbuch für Freunde der Lichtbildkunst*". Herausgegeben von J. Gossel. IX. Jahrgang. 1903. Aachen, Albert Jacobi & Co.

„*Taschenkalender* für Lithographen, Steindrucker, Karto- und Chemigraphen, Zeichner und verwandte Berufe". 1904. IV. Jahrgang. Herausgeber Carl Kluth und Robert Moritz, Halle a. S. Zu beziehen durch C. Kluth, Halle a. S., Hohestrasse 1. Preis 1 Mk.

„*The American Annual of Photography, Times Bulletin for 1904*". Herausgegeben von der Anthony & Scovill Co. in New York. Redaktion Walter E. Woodbury. Für Deutschland durch Dr. Ad. Hesekiel & Co. in Berlin.

„*The British journal almanac and photographers daily companion*". Trail Taylor. London, J. Greenwood & Co., 2 York Street W., Covent Garden. 1904. Price 1 sh.

„*The Ilford Year Book 1904*". Published by the Britannia Works. Price 1 sh.

„*The imperial Hand Book for 1904*". The imperial Dry Plate Company, Cricklewood N. W.

„*The international Annual of Anthony's Photographic Bulletin 1904*". Edited by W. J. Scandlin. New York, E. and H. T. Anthony & Co., London, Percy Lund & Co.

„*The Photographers Miniatur Annual*". By F. Bolas F. L. C. London, Carter & Co., 5 Furnival Street E. C.

„*The Photographers Pocket Diary and Exposure Note Book*". London, Charles Letts & Co.

„*The Practical Photographers Almanac*". Bradford, Percy Lund & Co. und New York.

„*The printers Year Book and Diary 1903*". Verlag: „The Press", London E. C., 139—140 Fleet Street.

„*The Year Book of Photography and Amateur's Guide for 1903*". Verlag von Cecil Court, Charing Cross Road, W. C.

„*The Year's Photographs, 1903*". Published by Iliffe & Sons, Ltd., 3 St. Bride Street, London E. C. Price 7 sh. 6 d.

„*The Photographic Dealer's Annual*". Edited by A. C. Brookes. 96 pp. Published by Marshall & Brookes, Harp Alley, Farringdon Street, London, 1903. Price 1 sh.

„*The Process-Year-Book*". Penroses Pictorial Annual 1903—1904. An illustrated review of the graphic arts. Edited by William Gamble. Publisher A. W. Penrose & Co. 109 Farringdon Road, London E. C. Price 4 sh.

van den Bergh, J. J. M. M., „Het Fotografisch Jaarboekje en Almanak voor het jaar 1903“. Onder Redactie. Een 8° deel met vele bijlagen en figuren in den tekst. Laurens Hansma, Apeldoorn. Prijs 1,90 frcs., gebonden 2,50 frcs.

„*Wellcome's Photographic Diary and Exposure Record for 1903*“. Published by Burroughs Wellcome & Co. Snow Hill Buildings, London E. C. Price 1 sh.

„*Wünsche's* photographischer Taschenkalender für 1903“. Dresden, Verlag von E. Wünsche, Fabrik photographischer Apparate. (Von einem Freunde der Lichtbildkunst.) 1 Mk.

Nachtrag

zu den

Original-Beiträgen.

Nachtrag zu den Original-Beiträgen.

Ueber das farbenempfindliche Chlorsilber.

Von Emil Baur in München.

Unter diesem Titel sind in der „Zeitschrift für physikalische Chemie“, Bd. 45, S. 613 Versuche beschrieben über die farbige Abbildung des Spektrums mit Hilfe von Gemischen aus Chlorsilber und Halbchlorsilber. Ueber diese Versuche und einige sich daran anschließende Erörterungen soll hier ein kurzer Bericht erstattet werden.

Die Gemische von Chlorsilber und Halbchlorsilber sind purpurbraune Pulver, die von Carey Lea als Photochloride bezeichnet wurden, und die man in kolloïder Lösung erhält, wenn man reine kolloïde Silberlösung mit einer zur gänzlichen Ueberführung des Silbers in Chlorsilber unzureichenden Menge von Chlorwasser versetzt. Gießt man in diese kolloïden Photochloridlösungen geschmolzene Gelatine und läßt die Emulsion danach auf Glasplatten erstarren und trocknen, so erhält man Trockenplatten von Photochloridgelatine, welche im Dunkeln ganz haltbar sind. Auch Emulsionen, die man in der Masse erstarren läßt, sind im Dunkeln, soweit die Entfernung reicht (über 1 Jahr) haltbar. Im Licht dagegen tritt eine langsame Zersetzung ein, wobei die Purpurfarbe in die hell graugrüne Farbe des feinst verteilten Silbers übergeht. Offenbar findet hier dieselbe Reduktion durch die Gelatine statt, die im Chlorsilbergelatinepapier im Lichte sich vollzieht.

Daß das Photochlorid farbenempfindlich ist, hat Carey Lea nachgewiesen. Es beruhen auf dieser Farbenempfindlichkeit die Photochromieen nach Seebeck, Poitevin, Zenker[1]). Der wissenschaftliche Vorteil, den die synthetischen Photo-

1) Vergl. Zenker, „Lehrbuch der Photochromie“, Neuausgabe Braunschweig 1900.

chlorid - Gelatineplatten darbieten, besteht darin, daß die Zusammensetzung des Photochlorides bequem variiert werden kann und quantitativ bestimmbar ist.

Es ließ sich somit durch Herstellung einer Serie von Platten, deren chemische Zusammensetzung vom Silber bis zum Chlorsilber fortschreitet, leicht die Frage entscheiden, zwischen welchen Grenzen der Zusammensetzung die Farbenempfindlichkeit besteht. Dabei stellte sich heraus, daß die farbenrichtige Abbildung des Spektrums einsetzt, sobald im Photochlorid etwas mehr Chlor enthalten ist, als 1 Mol Chlor auf 2 Mole Silber, und erhalten bleibt, bis die Zusammensetzung sich derjenigen des reinen Chlorsilbers annähert. Die Kraft der Farben auf den Abbildungen läßt nach, wenn die Zusammensetzung der Platte sich 50 Mol-Proz. und 100 Mol-Proz. Chlor nähert. Im ersteren Fall ist die Reinheit der Farbenwiedergabe durch den bräunlichen, im letzteren Fall durch den weißlichen Grundton der Platte beeinträchtigt. Die vollkommenste Abbildung erhält man mit Emulsionen, die zwischen 75 und 95 Mol-Proz. Chlor enthalten. Einige weitere, genauere Auskunft gewährt die nebenstehende Tabelle 1.

Wir finden also, daß die Eigenschaft der Farbenempfindlichkeit allen Gemischen aus Chlorsilber und Halbchlorsilber zukommt. Die Gesamtheit der Chlor- und Silbermischungen teilt sich in zwei Hälften, die eine mit weniger als 50 Mol-Proz. Chlor ist nicht farbenempfindlich; die andere mit mehr als 50 Mol-Proz. Chlor ist es. Dieses Ergebnis ist chemisch insofern interessant, als es einen neuen Beweis für die Existenz des Halbchlorsilbers liefert, und wahrscheinlich macht, daß weitere Verbindungen, etwa ein Dreiviertelchlorid, nicht bestehen. Und für Erwägungen über die Natur des eigentümlichen Vorganges bei der Farbenabbildung wird ein erster Anhalt geboten in der Einsicht, daß das farbenempfindliche System jedenfalls als ein Gemisch von Chlorsilber und Halbchlorsilber zu betrachten ist.

Demnächst erhebt sich die Frage, ob die Photochloride homogen sind, also eine feste Lösung von $AgCl$ und Ag_2Cl vorstellen, oder ob sie aus $AgCl$ und Ag_2Cl nebeneinander bestehen. In der citierten Abhandlung hat der Verfasser das letztere als das wahrscheinlichere hingestellt, mußte aber den eigentlichen Beweis schuldig bleiben, da die Messung der elektrischen Potentiale der Photochloride anscheinend mangelhaft bestimmte und zu niedrige Werte lieferte. Auch auf Umwegen, durch Reaktion der ausgefällten, pulverigen Photochloride mit Oxydationsmitteln ließ sich nicht sicher ein Gleichgewichtszustand erreichen. Inzwischen haben neuere

Tabelle I.

Plattennummer	Zusammensetzung des Photochlorids Mol.-Proz. Chlor	Farbe der (verdünnten) flüssigen Emulsion in der Durchsicht	Farbe der Platte in der Durchsicht	Farbe der Platte in der Draufsicht	Farbige Abbildung des Sonnenspektrums
12	34,6	absinthfarben	feuergelb	olivengrün	keine
23	50,0	absinthfarben	feuergelb	olivengrün	
21	57,5	gelb	sienafarbig	rehbraun	farbenrichtige, im Rot etwas schwache Abbildung
15	58,9	gelb	sienafarbig	rehbraun	
17	69,4	gelbrot	feuerrot	schokoladebraun	
13	75,1	purpurrot	rotviolett	schokoladebraun	gute, namentlich im Gelb wohl ausgeprägte Abbildung
14	77,1	purpurrot	violett	rotbraun	
18	77,8	purpurrot	violett	rotbraun	
19	82,0	purpurrot	purpurrot	rotbraun	sehr gut
16	84,0	rosenrot	purpurrot	rotbraun	
24	84,0	rosenrot	rosa	bläulich-rosa	
20	87,2	blaurot	blau	blaurot	nach $2\frac{1}{2}$ stündiger Exposition kommt Rot als dunkles Purpur, Gelb sehr hell, Blau sehr dunkel. In der Durchsicht betrachtet, sind die Farben genau richtig.
22	ca. 95,0	weißlich-rosa	rosa	bläulich-rosa	Rot macht sich besser sichtbar, wenn die Platte vor der Exposition unter einem blauen Kobaltglas belichtet wird, bis sie violett ist
25	98,0	lila	lila	weißlich-lila	sehr gut; auch im Grün
26	99,0	weißlich-rosa	rosa	weißlich-rosa	

Versuche dieses Ziel bis zu einem gewissen Grade erreichen lassen, und das Ergebnis darf eine Bestätigung der als überhaupt wahrscheinlich erachteten Homogenität der Photochloride genannt werden. Die folgenden beiden Tabellen, die hier zum ersten Mal mitgeteilt werden, enthalten die Potentialwerte, die nach verschiedenen Verfahren für $Ag_2Cl \mid AgCl$-Elektroden erhalten wurden.

Tabelle 2.

Zusammensetzung des Photochlorides Mol-Proz. Chlor	Potential Volt
43,5	— 0,551
55,5	— 0,819
65,4	— 0,837
72,9	— 0,863
75,2	— 0,863
83,2	— 0,880

Tabelle 3.

Zusammensetzung des Photochlorides Mol-Proz. Chlor	Potential bei Oxydation mit		
	Ce^{IV}	Cr^{VI}	Fe^{III}
55	— 0,890	— 0,900	
62	— 0,920	— 0,910	— 0,917
75	— 0,926	— 0,910	
82	— 0,936	— 0,920	— 0,917
90		— 0,960	
95	— 1,012	— 0,960	— 0,935

Die Zahlen der Tabelle 2 sind erhalten, wie folgt: In den einem Schenkel kleiner H-förmiger Gefäße wurden wagerecht am Boden platinierte Platinelektroden angebracht und diese mit einer Schicht der gefällten, gewaschenen und getrockneten Photochloride der angegebenen Zusammensetzung bedeckt. In den anderen Schenkel der Gefäße kam Quecksilber und Kalomel als Gegenelektrode. Dann wurden die Gefäße mit normaler Chlorkaliumlösung gefüllt und verschlossen. Von Zeit zu Zeit wurde ihre elektromotorische Kraft gemessen. Es zeigte sich dabei, daß das Potential der Photochloridelektroden sich nur sehr langsam entwickelte. Nur die Elektrode mit dem niedrigsten Chlorgehalt (43,5 Prozent) war sofort konstant. Ihr Wert — 0,551 ist der wohlbekannte an

$Ag \mid AgCl$ stets gemessene, der aber nach Luther sich eigentlich auf den Vorgang $2\,Ag + Cl = Ag_2Cl$, bezw. auf das Nebeneinander von Ag und Ag_2Cl, bezieht. Die anderen Elektroden zeigten schließlich, nach etwa $^1/_2$ Jahr, die in der Tabelle verzeichneten Potentiale zwischen —0,8 und —0,9 Volt, die sich nicht mehr merklich veränderten.

Da dieselben wesentlich höher liegen als die von Luther in seiner vielgenannten Untersuchung „Studien über umkehrbare photochemische Prozesse"[1]) gefundenen, so versuchte ich, zu unteren Grenzwerten für die gesuchten Potentiale zu gelangen, indem ich von der Beobachtung ausging, daß kolloïde Silberlösung bei Zusatz von salzsaurem Cerisulfat, Kaliumchromat, Ferrichlorid ziemlich augenblicklich oxydiert wird, wobei die roten Photochloride entstehen. Damit schien die Möglichkeit gegeben, an Stelle des träge erreichten Potentials der Photochloride selbst dasjenige der genannten Oxydationsmittel zu messen, von denen man weiß, daß sie sich schnell und sicher einstellen. Nach diesem Prinzip sind die Zahlen der Tabelle 3 folgendermaßen erhalten. Zu abgemessenen Mengen kolloïder Silberlösung wurden im Mischcylinder solche berechnete Mengen Chlorwasser gesetzt, wie den in der Tabelle aufgeführten Photochloriden entspricht, einige Male umgeschüttelt und nun das Oxydationsmittel zugesetzt, dessen Menge in allen Fällen so berechnet war, daß bei völliger Reduktion das Photochlorid um 5 Prozent an Chlor reicher wurde. Nach dem Zusatz des Oxydationsmittels, welches alsbald Fällung des Photochlorides veranlaßt, muß die Mischung sofort heftig durchgeschüttelt werden, denn nach dem Ausflocken kann man nicht hoffen, daß das Photochlorid sich noch sicher und rasch mit der Lösung ins Gleichgewicht setzen werde. Die Reaktion muß vielmehr zu Ende gekommen sein, bevor der kolloïde Stoff sich zusammengeballt hat.

Bei der Oxydation mit Cersalz kam eine Mischung von Cerchlorid mit etwas Cerisulfat zur Verwendung, der außerdem so viel Schwefelsäure zugesetzt war, daß die Ceri-Cerolösung nach dem Zusatz der Photochloridlösung annähernd normal an Schwefelsäure war. Die Ceri-Cerolösung hatte ein Potential von etwa — 1,3 Volt. Der Oxydationsvorgang entspricht der Gleichung:

$$Ag_2Cl + Cl' + Ce^{\cdot\cdot\cdot\cdot} = 2\,AgCl + Ce^{\cdot\cdot\cdot}.$$

Bei der Oxydation mit Chromat kam eine Mischung von Kaliumchromat und Chromisalz mit Salzsäure, wie sie Luther angegeben hat, zur Verwendung. Dieselbe war außerdem mit

1) „Zeitschr. f. physik. Chemie" 30, 652 (1899).

so viel Chlorkalium versetzt, daß die Lösung nach dem Zusatz der Photochloridlösung etwa normal an Chlorkalium war. Die Chromatlösung besaß ein Potential von ungefähr — 1,3 Volt. Der Vorgang wird durch die Gleichung dargestellt:

$$3\,Ag_2Cl + 3\,Cl' + CrO_4'' + 8\,H^{\cdot} = 6\,AgCl + Cr^{\cdot\cdot\cdot} + 4\,H_2O.$$

Das Ferrichlorid war zur Vermeidung der Hydrolyse mit Salzsäure versetzt und enthielt ebenfalls so viel Chlorkalium, daß die schließliche Lösung daran normal war. Das Ferrichlorid hatte das Potential — 1,043 Volt. Den Vorgang stellt die Gleichung $Ag_2Cl + Cl' + Fe^{\cdot\cdot\cdot} = 2\,AgCl + Fe^{\cdot\cdot}$ dar.

Nach dem Ausflocken des Photochlorides wurden platinierte Platinbleche in die Lösungen eingetaucht und im Falle des Cersalzes gegen $Hg \mid Hg_2SO_4 \mid$ n-H_2SO_4, im Falle des Chromates und Ferrichlorides gegen $Hg \mid HgCl \mid$ n-KCl gemessen, wobei die Zahlen der Tabelle 3 ermittelt wurden. Was man gemessen hat, ist bezw. das Potential einer Cero-Ceri-, Chromat-Chromi-, Ferro-Ferri-Elektrode [1]. Der Voraussetzung nach sollen sie jeweils mit dem Photochlorid im Gleichgewicht stehen und demgemäß in ihren Werten untereinander übereinstimmen. Dies ist in bemerkenswertem Grade der Fall. Die Werte liegen alle zwischen — 0,9 und — 1 Volt und zeigen einen der Photochlorid-Zusammensetzung regelmäßig entsprechenden Gang. Dagegen ist die Uebereinstimmung dieser Werte mit den nach Tabelle 2 direkt erhaltenen, welche zwischen — 0,8 und — 0,9 Volt gefunden wurden, nicht völlig befriedigend. Nur der Gang ist ihnen gleicherweise eigentümlich. Aus diesem schließen wir, daß die Gemische aus Ag_2Cl und $AgCl$ tatsächlich eine homogene Mischungsreihe bilden.

Unbestimmt muß vorläufig bleiben, ob die Werte der Tabelle 2 oder 3 der Wahrheit näher kommen. Jedenfalls hat man in den Zahlen — 0,8 und 1 Volt die äußeren Grenzen, zwischen denen die wahren Werte liegen müssen. Ich trete mit diesem Ergebnis in Widerspruch mit einer früheren Versuchsreihe von Luther, der die Potentiale von $Ag_2Cl \mid AgCl$ bedeutend tiefer und im ganzen genommen unabhängig von der Zusammensetzung gefunden hat. Die Abweichung steht im Zusammenhang mit einem Unterschied im experimentellen Verfahren; vielleicht wird man finden, daß dem meinigen das größere Vertrauen geschenkt werden kann. Tatsache ist, daß ausgefälltes, pulveriges oder zusammengeballtes Chlorsilber-

---

1) Ueber deren elektromotorisches Verhalten siehe Baur und Gläßner, „Zeitschr. f. Elektrochemie" 9, 534; Luther, „Zeitschr. f. physik. Chemie" 30, 652; Peters, ebenda 26, 193.

Halbchlorsilber durch eine auffallende Trägheit und Langsamkeit sowohl gegen oxydierende wie reduzierende Mittel (z. B. Ferrosulfat) gekennzeichnet ist. Diese mag an den wahrscheinlich zu tiefen Werten Luthers schuld sein.

Für den gegenwärtigen Zweck liegt das Hauptinteresse in dem Nachweis, der wohl als gelungen bezeichnet werden darf, daß eine Abhängigkeit der Potentiale der Photochloride von ihrer Zusammensetzung besteht und dieselben daher als feste Lösungen angesprochen werden dürfen.

Hierdurch werden unsere Vorstellungen über die Farbenabbildung in bestimmtere Bahnen gelenkt. Außerdem fällt von hier aus auf die Solarisationsvorgänge einiges Licht, worauf zunächst eingegangen werden soll.

Offenbar ist jetzt der Dissociationsdruck des Chlors über $Ag_2Cl \mid AgCl$ im Licht nicht nur abhängig von der Lichtstärke, sondern auch von der Zusammensetzung des entstandenen Photochlorids. Haben wir nun eine Chlorsilberemulsionsplatte, welche, wie gewöhnlich in der photographischen Kamera, offen dem Licht exponiert wird, so wird bei fortgesetzter Einwirkung des Lichtes, das die vorderste Chlorsilberschicht trifft, immer mehr Halbchlorsilber entstehen, da ja das herausdissociierte Chlor hinwegdiffundieren kann. Der Gleichgewichtsdruck für die bestehende Lichtstärke sinkt dann beständig. In einer zweiten, hinter der vordersten Chlorsilberschicht liegenden Schicht findet ebenfalls Chlorabspaltung statt, zunächst in geringerem Maße, weil die Lichtstärke in der Tiefe der Schicht geringer ist. Aber die Chlorabspaltung kommt eher zum Stillstand, da dem Wegdiffundieren des Chlors in der Kollodium- oder Gelatineschicht ein größerer Widerstand entgegensteht. Namentlich fällt die Konvektion fort. So kann es kommen, daß schließlich in der vorderen, stark reduzierten Schicht trotz der größeren Lichtstärke ein geringerer Chlordissociationsdruck herrscht, als in der weniger angegriffenen dahinter liegenden. Nun greift offenbar eine Destillation des Chlors von den dahinter liegenden Schichten nach den vorderen Platz, welche auch nach Schluß der Exposition noch fortdauern kann. Dieser Vorgang bringt ein Zurückgehen des Lichteindruckes gerade an den am stärksten beleuchteten Stellen hervor. Empfangen, wie dies bei photographischen Bildern gemeinhin der Fall ist, die einzelnen Orte der Platte verschieden viel Licht, so kommt dieser Destillationsprozeß natürlich auch zwischen verschieden beleuchteten Chlorsilberkörnern der nämlichen Schicht zur Entwicklung, soweit die räumliche Entfernung dies wirksam gestattet. Der Effekt des Vorganges ist offenbar der, daß das Bild flau wird, indem

die stärker belichteten Partieen einen verhältnismäßig geringeren Eindruck davontragen als die schwächer belichteten. Den richtig proportionierten Eindruck haben aber die tieferen Schichten der Platte, und wenn wir dieselbe jetzt mit einem sehr langsam arbeitenden Entwickler entwickeln, so erhalten wir doch ein richtiges Bild, weil bei der langsamen Entwicklung die tieferen Schichten so zu sagen die Majorität bei der Bildgestaltung ausmachen.

Man wird kaum zögern wollen, die entsprechenden Verhältnisse beim Bromsilber ebenfalls wirksam anzunehmen.

Nachdem nun die Farbenempfindlichkeit den Lösungen von Halbchlorsilber in Chlorsilber zukommt, so wird man das erstere als wesentlichen Träger der Eigenschaft betrachten müssen und anzunehmen haben, daß es verschiedene Modifikationen dieses Stoffes gebe, welche verschiedene Farben haben: rot, gelb, grün, blau. Verfasser hält es für das angemessenste, sich vorzustellen, daß diese verschiedenfarbigen Modifikationen des im Chlorsilber gelösten Halbchlorsilbers dieselbe Beständigkeit haben, also auch dieselbe Wahrscheinlichkeit des Entstehens, wenn Photochlorid synthetisch hergestellt wird. Die purpurbraune Farbe desselben wäre eine Mischfarbe, entstanden durch die gleichzeitige Gegenwart der roten, gelben, grünen und blauen Modifikation. Bei dieser Auffassung kämen diese Modifikationen in Analogie mit optischen Antipoden, etwa Links- und Rechtsweinsäure, und der Vorgang bei der Farbenanpassung, die ja nach O. Wiener[1]) umkehrbar ist, würde in einer unmittelbaren Umlagerung der andersfarbigen Modifikationen in diejenige, die mit dem einfallenden Licht gleiche Farbe hat, bestehen. Nach anderer, aber weniger zusagender Vorstellungsweise würde der Vorgang im Ausbleichen der andersfarbigen Modifikationen bestehen.

In derselben Weise, wie oben für Photochlorid beschrieben, lassen sich auch trockene Gelatine-Emulsionsplatten von Photobromid, also Bromsilber-Halbbromsilber, herstellen. Dieselben sind lila bis violett und haben ebenfalls Farbenempfindlichkeit. Jedoch steht die Deutlichkeit der Abbildung des Spektrums beim Photobromid bedeutend zurück gegen die beim Photochlorid. Herr L. Günther, der auch bei den Versuchen über das letztere mit gearbeitet hat, stellte fest, daß die Farbenempfindlichkeit des Photobromids ebenfalls allen Gemischen von $AgBr$ und Ag_2Br zukommt. Es wurde auch versucht, ob vielleicht Gemische aus Photochlorid und Photobromid besonders günstig wären zur Abbildung des Spektrums, was

---

1) „Wied. Ann.“ 55, 225.

sich jedoch nicht erkennen ließ. Herr Günther versuchte auch, ob Photochloridplatten sich in Bezug auf ihre Farbenempfindlichkeit durch Baden in organischen Farbstofflösungen sensibilisieren ließen. Andeutungen dieser Möglichkeit liegen vor, aber noch kein sicherer Erfolg.

Bezüglich des Photobromides darf hier vielleicht noch ein früherer, nicht uninteressanter Versuch erwähnt werden, der die Dissociation des Bromsilbers im Lichte zeigt und die Wanderung des abgespaltenen Broms. Es gelingt, Photobromidemulsionen in Kollodium herzustellen [1]). Füllt man mit solcher Emulsion ein Reagenzglas, läßt dieselbe darin erstarren und setzt sie so einige Tage dem Tages- oder Sonnenlichte aus, so bemerkt man, daß das lilafarbene Photochlorid sich oberflächlich dunkelviolett färbt, und beim Durchschneiden des Gallertcylinders sieht man, daß das Photobromid im Inneren, wohin das Licht nicht durchdrang, zu weißem Bromsilber oxydiert worden ist.

Zurückkehrend zu den Photochlorid-Gelatineplatten, wäre noch deren chemisches Verhalten anzugeben, welches geeignet ist, einige Zweifel, welche gegen die Subhaloïdtheorie des latenten Bildes geäußert worden sind, zu beheben. In verdünnter Salpetersäure werden alle Photochloridplatten binnen weniger Minuten hell rosenrot. Dieser Farbenübergang entspricht einer Auflösung von Silber, bis nur noch wenig (etwa 1 Prozent) Halbchlorsilber in der Platte vorhanden ist. Dieses letzte Prozent Halbchlorsilber wird von Salpetersäure, selbst von konzentrierter, nur äußerst langsam und schwierig angegriffen. Dies stimmt mit der Erfahrung überein, daß das latente Bild von Salpetersäure nicht zerstört wird, und es ist danach der Einwand von Vogel [2]), daß das latente Bild nicht aus Subhaloïd bestehen könne, da das reine Subhaloïd von Salpetersäure gelöst werde, nicht stichhaltig. Der Fall liegt ähnlich, wie bei der Auflösung des Silbers aus seinen Legierungen mit Gold durch Salpetersäure; auch hier werden die letzten Reste des Silbers nur sehr schwer herausgelöst. — Im alkalischen Pyrogallolentwickler werden die Photochloridplatten entwickelt, indem alles Chlorsilber und Halbchlorsilber in Silber verwandelt wird, wobei die Platten grünlich- oder bräunlichschwarz bis schwarz werden. Wenn man sie jetzt in verdünnter Salpetersäure badet, so wird das Silber ziemlich augenblicklich herausgelöst, und es hinterbleibt die glasklare Gelatine. Dieser Befund widerspricht einem Versuche von

---

1) Baur und Portius, „Physik. Zeitschr.“ 3, 491.
2) „Phot. Mitteilungen“ 36, 344.

Emszt[1]), der gefunden haben will, daß Halbchlorsilber, bereitet durch Wechselzersetzung von Silbernitrat und Kupferchlorid, von photographischen Entwicklern nicht reduziert wird. Angesichts des umgekehrten Verhaltens unserer Photochlorid-Emulsionsplatten ist dieser Versuch wohl kaum hinreichend, um die Subhaloïdnatur des latenten Bildes in Zweifel zu ziehen.

---

1) „Zeitschr. f. anorg. Chemie" 28, 351.

Autoren-Register.

Aarland 73. 512. 552. 579. 589.
Abbé 10. 247.
Abegg 65. 332. 446. 461.
Abney 75. 204. 205. 246. 247. 311. 404. 405. 406. 411. 422. 464. 475. 481.
Acworth 468.
Adams 602.
Adrian 353.
Agfa 585.
Ahrlé 579.
Aichinger 588.
Albada, van 115.
Albers-Schönberg 154.
Albert, A. 96. 97. 241. 539. 552.
Albert, E. 109. 139. 356. 389. 391. 392. 480. 550. 555. 586.
Albrecht 195.
Allan 428.
Allen 532.
d'Almeide 306.
Amstutz 551. 562.
Andersch 291. 515.
Anderson 306.
Andes 513.
Andresen 68. 69. 90. 133. 446.
Andrews 601.
Angen 368.
Angerer 583.
Anschütz 117. 213. 510.
Anthony 196. 602.
Arbeit 37.
Archer 568.
Aristophot Co. 492.
Aristoteles 432.
Arons 324.
Arrhenius 327.
Arthur 504.
Artigue, F. 530.
Artigue, V. 530.
Asch 587.
Aubel, v. 362. 376.
Auerbach 249.
Aufseß 328.

Backhouse 249.
Badische Anilin- und Sodafabriken 391.
Baese 579. 589.
Bagshaw 428.
Bailly 241.
Bakeland 392. 482. 494. 503. 509.
Baker, H. 468.
Baker Thorne 265. 387. 388. 452. 458. 459.
Balagny 449. 602.
Baldo 586.
Baltin 473.
Bang 152.
Barby 283.
Barker 392.
Barkla 371.
Barnard 209. 577.
Barrett 587.

Barth 270. 328. 365. 381. 426. 436.
Barth, J. 575.
Bartlett 274. 461. 576. 584.
Baskerville 367.
Batlett 83.
Batut 191. 192.
Bauer, E. 593.
Bauer, H. 493.
Bauer, M. 503.
Baum 199.
Baur 413. 609. 614. 617.
Bayard 425.
Bayer 17. 18. 63. 314. 389. 421. 443. 452. 465. 492. 502. 578. 580. 587. 588. 589.
Bechhold 428.
Beck 154.
Beck, C. 601.
Beck, F. 586.
Beck, Josef 156. 402.
Beckmann 352. 582.
Becquerel 370. 375. 377.
Bedding 405. 464.
Beensch 588.
Behrens 531. 593.
Beketoff 371.
Bell & Sons 434.
Bellach 325. 388. 593.
Bellieni 116. 126. 198. 311. 312.
Benade 204.
Bennett 144. 459. 462. 512. 525. 526.
Bennetto 208.
Bentley 428. 432.
Bentzen 406.
Berendes 388.
Berger 194.
Berger & Wirth 410. 566.
Bergh, van den 606.
Berghoff 198. 309.
Berlebach 588.
Bernauer 439.
Berndt 337. 383. 384.
Bernhoeft 318.
Berthelot 330. 375.
Bertillon 426. 427.
Bevan 342. 343. 344.
Bidwell 337.
Bierstadt 139.
Birkhäuser 222. 223.
Blake 331.
Blakesley 326.
Blanc, Le 15. 17.
Blanchet, Frères 499.
Bleil 577.
Bloch 153. 370. 376.
Blochmann 217. 420. 527.
Blondlot 378. 379. 380. 381.
Bock 249.
Bogisch 450.
Bohn 155. 376.
Bolas 602.
Bolton 82. 83. 115.
Bon, Le 364. 378.
Bong 418.
Bonhid 153.
Borrow 127.
Borsum 587. 588.
Bosch, van 198. 497.
Bose 327.
Boulouch 348.
Braham 358.
Brandweiner 593.
Braun, W. 74. 526.
Bredig 65. 68. 365.
Brendamour Simhart & Co. 480.
Brewster 184.
Brodhun 329.
Brooks 578. 584.
Brown, Th. 24. 25. 26. 27. 301. 305. 307. 601.
Brück 280. 575.
Bruckmann 109.
Brückner 272.
Brühl 488.
Brunel 602.
Brunner & Plötz 536.
Bruno 578.

Buchmayer 589.
Büchner 419. 424. 448. 460.
Budde 346.
Bühler 494.
Bull 388. 405. 406. 552.
Buller 406.
Bum 152.
Bunell 417. 472. 496.
Bunsen 157. 343. 344. 345. 402.
Burgeß 343.
Burian 542.
Burns 433.
Burroughs & Wellcome 458. 496.
Bursik & Kohout 19.
Busch 250. 252. 305.
Buß 501. 579.
Butcher 295.
Büxenstein & Co. 109.

Cadett 388.
Caldwell 346.
Callier 131. 390.
Cantor 593.
Carpentier 577.
Castor 504.
Cazes 185. 307.
Chaleot 369.
Champly 582.
Chapin 569.
Chapman 343.
Charpentier 380.
Chassevant 331.
Chestermann 468. 547.
Christomanos 313.
Ciamician 349. 350. 351. 352.
Clark 154.
Claudy 316.
Clerc 262. 599.
Clerk 405.
Clung 365.
Cobb 282.
Coble 576.
Comas 154.
Cole 200.
Collen 405.
Colson 186. 332.
Cooke 377.
Cooper 301.
Cornu 420.
Cortrell 492.
Coufalik 586.
Coulthurst 199. 476.
Cousin 46. 250.
Coustet 408. 555. 556.
Cox 332.
Cox, Arthur 138.
Coxin-Gesellschaft 583.
Crismer 339.
Cromer 581.
Crookes 266. 366. 367.
Crosbie 196.
Crouzet 187.
Cuff 519.
Cuningham 337.
Curie 365.
Czapek 488.
Czapski 247.

Daguerre 478.
Dahms 358.
Dallmeyer 247. 256. 262.
Dando 431.
Dannhorn 243.
Danysz 155.
Darier 156.
Davanne 247. 425.
David 593.
Davidson, Lascelles 175. 176. 177. 205. 206. 207. 208. 577. 585.
Davis 309.
Davy 344.
Dawbarn & Ward 427.
Dawson 581.
Delahire 249.
Delitsch 243.
Demeler 490.
Dervin 348.
Dessauer 364. 582.

Destot 115.
Dethleffs 583.
Deville 182. 185. 550.
Dibble 116.
Dietz 479.
Dillaye 599. 602.
Dingler 581. 586.
Dixon 376.
Dokulil 113. 271. 305.
Doležal 177. 191. 304.
Doležalek 332.
Donath 310. 364.
Donnadieu 599.
Dony-Henault 339.
Douglas-Archibald 192.
Doumer 154.
Doyen 130. 301.
Draper 343.
Drecker 420. 421. 593.
Dreifus 584.
Dresser 431.
Drewett 584.
Dreyer 153. 378.
Driffield 247. 393. 394.
Drouillard 475. 531.
Dubois 361.
Duncan 196.
Dunckmann 509.
Dunmore 479.
Dupuis 129.
Durand 57. 256. 299.
Dyer 437.
Dyk 493.
Dyson 345.

Ebbinghaus 484.
Eberhard 250. 593.
Ebert, H. 378.
Ebert, L. 585.
Ebert, L. A. 88. 487. 522.
Eder 63. 66. 68. 69. 77. 82. 85. 97. 131. 134. 135. 209. 234. 247. 258. 266. 311. 312. 329. 347. 356. 357. 359. 381. 383. 386. 389. 390. 391. 394. 395. 396. 397. 399. 400. 405. 419. 420. 422. 423. 428. 432. 446. 448. 455. 459. 461. 462. 465. 469. 478. 480. 488. 490. 493. 495. 496. 503. 516. 526. 527. 528. 534. 539. 593. 594. 602.
Edinger 194.
Edwards 360. 461.
Eger 197. 309.
Ehlermann 584.
Ehrenhoff 328.
Ehrenmann 154.
Eichelbaum 578.
•Eichengrün 104. 105. 451. 456. 457. 458.
Eijkmann 154.
Einsle 423.
Electrograph Co. 587.
Eliason 286.
Ellermann 382.
Elliot 198.
Elschnig 24. 305. 307.
Elster 331. 362. 363. 364. 377.
Elvert 594.
Emden 190.
Emerson 347.
Emery 524. 599.
Emmerich 490. 603.
Emszt 618.
Engel 276.
Engelmann 603.
Englisch 261. 423. 424. 425.
Erdmann 340.
Erményi 249.
Ernemann 53. 55. 282. 301. 576.
Euler 332.
Ewald 434.
Ewers 594.
Exner, A. 154. 156.

Fabre 434. 451. 526. 599.
Fallowfield 481. 603.

Falz & Werner 536. 546. 550. 558. 571.
Faraday 345.
Färber 426.
Farmer 69. 70. 320. 406. 411. 473. 474. 524. 603.
Fehling 481.
Feitzinger 599.
Felsburg 546.
Fenner 316. 317.
Ferber 285.
Ferguson 522.
Ferret 479. 599.
Fery 259.
Fickenwirth 303.
Fidler 139. 275.
Field 449.
Fielding 528.
Finsen 151. 152.
Finsterwalder 188. 189.
Fischer, A. 557. 579.
Fischer, F. 453. 552.
Fischer, G. 249.
Fischer, L. 579.
Fittig 154.
Fleck 389. 501. 533.
Flemming 511.
Forestier 123. 519.
Fourgade 182. 185.
Fowler 382.
Fox 433.
Foxler 500.
Frashbourg 203.
Fraunhofer 227. 356. 384. 397.
Fresnel 152.
Freudenthal 153.
Freund, K. 587.
Freund, L. 151. 154. 378. 594.
Friedberger 155.
Friesel 581.
Fritsch, G. 594.
Fritsche 443.
Fritzsche, G. 275.
Fritzsche, H. 275. 580.
Fröhlich 441.
Frost 197.
Füller 577.
Funke 571.

Gabriel 351. 588.
Gaedicke 149. 207. 412. 421. 451. 466. 508. 531. 594.
Gaillard 525. 600.
Galizin 244.
Galli-Valerio 440.
Gamble 135. 417. 550.
Gamper 291.
Gasser 531.
Gast & Engelmann 194.
Gaullier, L'Hardy 154.
Gaumont 126.
Gauss 6. 8. 259.
Gauthier Villars 250. 262. 318. 365. 404. 427. 438. 447. 479. 518.
Gaylord 382.
Geiger 587.
Geitel 331. 362. 363. 364. 377.
Gelatoïdfabriken 580.
Georg 382.
Gerber 595.
Gerlach 295.
Gerstäcker 582.
Gevaert 497. 500.
Giard 600.
Giesel 329. 362. 366.
Gisevius 558. 587.
Glaisher 247.
Gläßner 614.
Goddé 413. 414.
Goderus 129. 130.
Goerz 7. 10. 117. 165. 214. 250. 251. 252. 262. 273. 281. 431. 551. 575. 576. 578.
Gofferjé 576.
Goldammer, v. 287. 289.
Goldberg 595.
Goldmann, R. A. 39. 40. 41. 193. 265. 266. 595.
Goldschmidt 351.

Goldstein 362. 366.
Gordon 474. 536.
Gothard 420.
Grabsch 302. 577.
Graby 208.
Grafe 354.
Graham, Otto 11. 14.
Granichstaeden 302. 575.
Graßberger 197.
Graßhoff 595.
Grätz 339, 361. 376.
Gravier 439.
Greene 358.
Griffin 310. 500.
Gros 6. 64. 88. 485. 486. 487. 488.
Großer 585.
Großmann 469. 478. 479.
Groullier 177.
Gruhn 434.
Grün 205. 206. 207. 256. 257.
Grünberg 582.
Grützner 305. 306.
Guggenheimer 338.
Guilleminot & Boespflug 387.
Guillermond 15.
Guilloz 130.
Gumich 258.
Gumlich 325.
Günther 616. 617.
Guntrum 453.
Guntz 333.
Gurtner 207. 208. 408. 412. 580. 583 589.
Guttin 302. 575.
Gutton 357. 358.

Haan 587.
Haberland 204.
Hachmeister & Thal 364.
Haddon 469.
Haes 247.
Hagenbach 381. 384.
Halberstaedter 378.
Hallwachs 338.
Hammer 365.
Haucke 579. 589.
Hannecke 417. 490. 492. 499. 526. 595.
Hanriot 330.
Harden 346.
Hardy 353. 373.
Harker 346.
Harmann & Schulze 460.
Harms 341.
Harris, G. T. 199. 476. 477. 479. 601.
Harrison 245.
Harrwitz 337.
Hartley 355.
Hartmann 5. 250. 258. 260. 264.
Hartnack 7.
Haschek 473.
Hauberrisser 79. 449. 454. 465. 473.
Hauck 190.
Hauff 451.
Hauger 428.
Haugthon 196.
Hauron, Ducos du 208. 247. 248.
Hausmann 77. 374.
Hatton 575.
Hazell 603.
Hearson 122.
Heatherley 496.
Hefner 394.
Heidenhain 17.
Heimrod 332. 333.
Heinecke 154.
Heineke 189.
Helain 421.
Helena 432.
Helfenberg 502.
Helmholtz 184. 306. 307.
Hemsath 550. 551.
Henderson 438.
Hendrixon 534.
Henneberg 530.
Henriot 585.

Heppeler 571.
Heraeus 326.
Hering 200. 307.
Heroux 243.
Hermann 58. 595.
Herschel, W. J. 196. 266.
Hertwig 195.
Herz 584.
Hesehus 337.
Hesekiel 208. 210. 286. 418. 581. 595.
Heun 190.
Hewitt 210. 301. 324. 325. 419. 448.
Heyer 333. 595.
Hickox 268. 576. 577.
Hildyard 584.
Himstedt 369. 376.
Hinterberger 195. 197. 242. 285. 595.
Hiorns 196.
Hirschlaff 575.
Hirschmann 364.
Hirzel 434.
Hoe & Co. 78.
Hofbauer 538.
Hoff, van't 345.
Hoffmann, O. W. 537.
Hoffsümmer 483.
Hofmann 204.
Hofmann, F. 304. 305.
Hofmann, K. 365.
Hofmann, K. A. 340.
Hofmann, Rob. 323.
Hoh & Co. 580.
Hoh & Hahne 265.
Höhn 243.
Holborn & Henning 196.
Holm 295.
Holzknecht 165. 595.
Hönig 587.
Hooley 555.
Hoorn van 581.
Hopius 336. 337.
Houdaille 399. 400. 401. 462. 463. 464.
Houdry 57. 256. 299.
Houghton 279. 319.
Hoz 584.
Hrdliczka 497. 547.
Hrudnik 426.
Hruza 412.
Hübl, v. 3. 34. 73. 115. 182. 185. 209. 247. 307. 390. 391. 416. 417. 419. 480. 521. 522. 528. 594. 595.
Huck 579.
Huggins 247. 369.
Hülsmeyer 582.
Hurter 247. 394.
Husnik, Jak. 210. 419.
Husnik, Jaroslaw 51. 404.
Hutschinson 431.

Ilford 601.
Iliffe & Sons 388.
Industrie, elektrotechn. 580.
Innes 265.
Intire 295. 582.
Intosh, Mc. 365.
Iris 539.
Itterheim 85.

Jaffé 443.
Jäger 128. 129. 130. 301. 384. 596.
Jahr 358.
Janko, v. 471.
Janßen 434.
Janßens 15. 17.
Jarmann 498. 499. 524. 527.
Jaschke 381.
Jenkins 601.
Jensen 151.
Jesionek 153.
Joffre 353.
Johnson 522.
Jolley 406. 552.
Joly 405. 411. 417.

Jones Chapman 371. 470.
Jougla 477.
Jouniaux 205.
Joux 475.
Juneaux 205. 208.
Jürgen 542.
Just 490. 500.

Kaemmerer 498.
Kaiserling 194.
Kammerer & Starke 182.
Kampmann 249.
Kaßner 210. 341.
Kast & Ehinger 98.
Kastle 488.
Kaufmann 271. 581.
Kayser 381.
Kempf 351.
Kepler 306.
Kienböck 155.
Kieser 390.
Kiesling 596.
Kindermann 287. 295. 296.
King 401.
Kirschten 72.
Kitchey 601.
Klaudy 411.
Klein, H. O. 175. 207. 404.
Kleukens 243.
Klimsch 542. 545. 546. 548. 555. 603.
Klopčič 283.
Klos 243.
Knapp 65. 68. 97. 210. 249. 381. 509. 539.
Knecht 588.
Knothe 336.
Knott 427.
Köbig 484.
Koch 15.
Kock 552.
Kodak 580. 586. 587. 588.
Koerner & Mayer 269.
Kohl 336.
Köhler 197. 319.
Kohlrausch 332.
Kohout 19.
Konen 381. 384. 596.
König 328. 329.
König, A. 273. 426. 436.
König, E. 4. 263. 264. 385. 386 401. 596.
König, K. 581. 585. 587.
Königsberger 355
Konkoly, v. 191.
Koppe 190.
Koristka 195.
Korn 338. 434.
Kosel 533.
Kostersitz 39. 266.
Kothe 114.
Kraus, E. 596.
Krause 298.
Krayn, M. 531.
Krayn, R. 527.
Krebs 315. 421. 461. 580.
Kricheldorff 268. 576.
Kronke 576.
Krogius 155.
Krügener 256. 268. 280. 576. 586.
Kruis 15. 18. 19. 304.
Krupp 381.
Krüß 109. 200. 237. 309. 401.
Kuchinka 201. 404.
Kufittich 603.
Kühn 260. 530.
Kühn, L. 543.
Kuhrt 580.
Kunstanstalten, Neuroder 581. 582. 588.
Kunz 374.
Kurilow 332.
Kurz 150.
Kuten 581.

Lacour 203.
Lainer 441. 497. 509.
Lakin 481.
Lambert 572. 601.

Lang 577.
Lauwartz 382.
Laußedat 182. 184. 185. 186. 187. 600.
Lauer 579.
Lea, Carey 330. 331. 334. 405. 609.
Leaper 402.
Lebedew 327.
Lebreton 448.
Lechner (W. Müller) 193. 195. 213. 215. 266. 381. 587.
Lecornu 192.
Lehmann 408. 409.
Lehner 442.
Leiner 358.
Leiß 200.
Leitz 195.
Lemberger 578.
Lemercier 109.
Lemoine 154.
Lenard 338.
Lendenfield 432.
Lépinay, Mace dé 200. 380.
Lepine 153.
Leroy 116.
Lessing 354.
Levard-Wolff 359.
Levinstein 562. 583.
Levy 550. 551.
Lichtfield 601.
Liebermann 352.
Liebold 581.
Lienhardt 588.
Liesegang 197. 309. 358. 490. 492. 497. 503. 556. 603.
Liesegang, P. E. 309. 596.
Liesegang, R. E. 468.
Lindenberg 582.
Lindsay 220.
Linekampf 489. 490. 581.
Link 340.
Lippmann 10. 229. 230. 232. 233. 247. 332. 405. 413. 414.
Lischke 266.
Lobel 103. 456.
Löcker 599.
Loescher 595. 596.
Loevenhart 488.
Loewy 432.
Lohde 361.
Lollier 121.
Londe 301, 447.
London 156.
Loos 382.
Lorilleux 600.
Loubet 432.
Lowthime 578.
Ludwig 29.
Lueger 91. 285.
Lumière 29. 84. 85. 99. 103. 104. 105. 106. 133. 144. 145. 196. 203. 204. 209. 261. 388. 393. 406. 450. 451. 453. 455. 456. 457. 458. 460. 465. 467. 468. 475. 476. 478. 489. 504. 508. 525. 526. 535. 586. 600.
Lummer-Brodhun 110.
Lummer 312. 393.
Lüppo-Cramer 10. 12. 68. 84. 85. 312. 333. 334. 335. 348. 390. 392. 393. 423. 424. 425. 436. 437. 446. 447. 455. 468. 596.
Lurz 523. 596.
Luther 65. 66. 67. 74. 75. 77. 334. 345. 373. 413. 425. 613. 614. 615.
Lüttke 442. 498. 579.
Lutzenberger 584.
Lux 449. 513. 515. 516.
Lyon 583. 586.
Lyte 247.

Mach 548. 583.
Macdonald 325.
Macmillan & Co. 196.
Malmecke 583.
Magini 355.
Mailhat 186.

Maillard 245. 401. 433.
Makart 545.
Mallmann 530.
Manly 528. 601.
Malleval 600.
Marc 335. 336.
Marckwald 358. 372.
Marey 434. 600.
Marktanner-Turneretscher 194. 304.
Marsh 340.
Marion 208. 289.
Martel 427.
Martens 401.
Martin 46. 250.
Mäser, Jul. 244.
Maskell 530.
Mathet 326.
Mattey Peres & Fils 308.
Matthies-Masuren 242. 596. 604.
Mathiesen 120.
Mattioli 573.
Maxwell 247. 327. 405.
Mayer, H. 411.
Mazo 198.
Mazel 596. 600.
Mehler 579.
Meisenbach Riffarth & Co. 109.
Meister Lucius & Brüning 263. 264 385. 386. 390. 391. 579. 588.
Mellor 342. 343. 346.
Mendel, Ch. 301. 326. 524. 525. 528. 604.
Menke 522.
Mente 261.
Mercator 509. 596.
Merck 156.
Meses-Goris 494.
Meßter 301. 581.
Metais 283.
Meurer 243.
Meyer, Bruno 115. 243. 550. 596. 598.
Meyer, E. 355.
Meyer, Ed. 380.
Michaelis 439. 576.
Michetti 307.
Mies 438.
Miethe 51. 165. 168. 198. 210. 247. 309. 311. 384. 385. 386. 389. 408. 409. 533. 579. 588. 594. 597. 604. 605.
Mikulicz v. 154.
Minet 597.
Mitchel 83.
Mohn 243.
Molisch 360. 361.
Moll 198. 526.
Monasch 320.
Monpillard 401.
Morgenstern 187. 245. 432.
Morin 600.
Möwes 410
Mühlthaler 597.
Müller, A. 213. 266. 604.
Müller, F. W. 195.
Müller, St. 595.
Müller-Uri 325.
Müller & Wetzig 198.
Müller, W. (siehe Lechner).
Multiscope Co. 303.
Murchison 530.
Muroaka 361.
Myrbach-Rheinfeld v. 247.

N. P. G. (Neue Photogr. Gesellschaft) 584. 585.
Nachet 401.
Nagel 305.
Nauck 578.
Namias 84. 142. 144. 146. 454. 455. 467. 469. 480. 504. 510. 521. 525. 526. 535. 600.
Naudet 600.
Neisch 409.
Neißer 378.
Nemirowsky 488.
Nernst 323.

Neuhauß 46. 62. 197. 229. 230. 232. 359. 415. 416. 417. 418. 487.
Neumann 420.
Newton 227.
Newton Co. 310.
Newton, A. J. 386. 388.
Nichols 318.
Niel & Simons 273.
Niels & Steenberg 513.
Niewenglowski 600.
Novak, Franz 174. 329.
Nyblin 488.
Nybom 408.

Ohse 585.
Opoist 432.
Oppenheim 155.
Ostwald 88. 446. 487. 488.
Ott 243.

Paal 330.
Paillot 370.
Pautasso 576. 586.
Panzer 340.
Parzer-Mühlbacher 311.
Pasche 364.
Pasler-Sanara 586.
Pasternak 331.
Patterson 372.
Paweck 324.
Payn 382.
Payne 388.
Pellin 194.
Penrose 136. 256. 257. 388. 547. 548. 550. 552.
Penseler 199.
Pernher 328.
Perscheid 203. 204. 386. 597.
Perutz 22. 133. 385.
Perzynski 597.
Petavel 393.
Peter 511.
Peters 614.
Perth 348.
Perthes 154.
Petit 318. 319.
Petzold 306.
Petzval 48. 249.
Pfanhauser 548.
Pfaundler 229. 230. 332.
Pfeiffer 155.
Pfiezenmayer 139.
Pflüger 49. 355. 384.
Pickard 577.
Pretzner 320. 536.
Pifer 576. 577. 586. 587.
Pigg 304. 459.
Pike 429.
Piper, Welborne 59. 60. 61. 273.
Pinnow 347. 352. 353. 487.
Pisani 151.
Pizzighelli 490.
Plagwitz 421.
Planck 328.
Plaubel 256.
Poitein 425. 609.
Pollack 586.
Pollak 434.
Popowitzky 263.
Portius 593.
Possin-Druart 539.
Pousey 154.
Power, D'Arcy 199.
Powrie 417.
Prazmowski 7.
Precht 83. 84. 85. 265. 279. 309. 359. 366. 389. 423. 424. 425. 448.
Prelinger 106. 322.
Prieur & Dubois 201. 203. 577.
Prillwitz 567.
Pringsheim 343.
Prio 154.
Prochaska 586.
Prunier 421.
Pulfrich 177. 178. 179. 181. 185. 309.

Pulligny, De 434.
Purvis 355.

Quentin 528. 600.
Quincke 76. 224. 330.

Radl 332.
Ramsay 368. 369. 375. 546.
Rancoule 577. 586.
Randall 91. 285.
Ranyard 220.
Rapieff 324.
Rapp 33. 241. 348. 522.
Rawlins 534.
Rayman 15. 18. 19.
Recoura 535.
Redgway 115.
Reel 117.
Regina-Bogenlampenfabrik 322.
Regnauld 151.
Regner 337.
Reichel 405. 410.
Reichert 581. 584.
Reichert, M. 287.
Reinhardt 248.
Reiß 401. 427. 433. 440. 473. 600.
Renger-Patzsch 466. 532.
Reuther & Reichard 364.
Reyn 152.
Reyner 196. 279. 600. 604.
Rheden 597.
Rheinberger 411.
Ribetti 600.
Rice 122.
Richards 216. 332. 333.
Richter, E. 199.
Riebensahm & Posseldt 209. 492. 500. 579.
Rieder 478.
Riehl 155.
Rietzschel 597.
Rigl 585.
Rink 198.
Ris-Paquot 438. 600.
Risse 497.
Robinson, H. P. 247.
Robinson, Sanford 115.
Rockstroh & Schneider 583. 585.
Rohr v. 166. 170. 284. 326.
Rolffs 553. 585.
Rollmann 305.
Roloff 511.
Rood 110.
Roscoe 157. 343. 344. 345. 402. 403.
Rose 196. 512.
Rosenberg 576.
Rotophot 419.
Rouger 250.
Rouille-Ladeveze 530.
Roussel 477.
Roux 194. 600.
Rowe 197.
Rowland 227. 383.
Rosenheim 358.
Rudolf 328.
Rudolph 256.
Rülke 316. 317.
Ruhmer 336. 337. 364.
Rumford 382.
Runge 366. 384.
Russel 360. 376.
Rutherford 366. 367. 370.
Ruzicka 597.

Sachs 351. 353.
Saddington 198.
Safar 249.
Sage 314.
Sagl 577.
Sagnac 379.
Salcher 597.
Sale 335.
Sampsonlow, Marston & Co. 366.
Sanda 446.

Sanderson 289.
Sanger-Shepherd 196. 204. 209. 406.
Santoponte 604.
Satori 207.
Savre 200.
Scala v. 247.
Schaeberle 263.
Schaeuffelen 493.
Schaletzky 271. 581.
Scharr 548.
Schaum 74. 335. 374. 390. 425. 436.
Scheffer 116.
Scheidemantel 203. 597.
Scheimpflug 193. 304.
Scheiner 334. 394. 395. 401.
Schell 123. 174. 182. 183. 187. 259. 329.
Schenk 369.
Schering 442. 447. 483. 493. 497.
Scheufele 188.
Schiff 154. 481.
Schiffner 115.
Schillings 431. 432.
Schirm 490.
Schleußner 10. 12. 75. 442.
Schlippe 495.
Schlouppes 579.
Schmid, F. 584.
Schmidt, F. 129. 419. 455. 597.
Schmidt, G. C. 362.
Schmidt, Gust. 194. 531.
Schmidt, H. 299. 597.
Schmidt & Hänsch 198.
Schmidt, W. 260.
Schmidting 548.
Schnauß 83. 408. 503. 598.
Schneeberger 12.
Schneickert 598.
Schniederjost 381. 598.
Schoeller v. 530.
Schöller 499.
Schott & Genossen 257.
Schroeder 319. 567. 583.
Schröter 119. 271.
Schuchard 63.
Schulmeister 172.
Schultz, H. 548.
Schultz-Hencke 488.
Schulz, M. 589.
Schulze, A. 548. 583.
Schulze, Gebr. 35. 36. 37. 252. 253.
Schumann 355. 379. 384.
Schwab 402, 403.
Schwartz 4. 482. 494. 578. 588.
Schwarz, A. 267. 294.
Schweidler v. 338.
Schweitzer 358.
Schwier 243. 244. 598. 604.
Schwickert 519.
Scott 157. 158. 159. 160.
Sedlaczek 465. 473. 474.
Sedlecky 585.
Seebeck 609.
Seidel 184.
Seiffert 436.
Selle 404. 405. 580. 589.
Senefelder 5:3.
Senior 446.
Senn 155.
Seyewetz 29. 85. 99. 103. 104. 105. 106. 144. 145. 393. 451. 453. 455. 456. 457. 458. 460. 465. 467. 468. 504. 508. 525. 535. 600.
Shelley 601.
Sherrill 471.
Shufeld 431.
Sichel 353.
Siebert 572.
Siedentopf 197. 435. 547.
Siemens 336. 370.
Siemens-Schuckert-Werke 106. 196. 322.
Sigriste 279.
Silber 349. 350. 351. 352.
Silberer 427. 598.

Silberstein 586.
Simmons 406.
Simon 256.
Sivan 247.
Skladanowsky 579.
Skrabal 304.
Skurawy 241.
Slator 348.
Slavik von 210. 412. 417. 418. 419.
Smith, Blake 495. 505.
Smith, J. H. 22. 402.
Smyth 119.
Soddy 367. 369. 370. 375.
Sollet 600.
Sommer 279. 381.
Sorgo 153.
Spamer 427.
Späth 302. 577.
Spengler 585.
Speyer & Kaerner 390.
Spiller 459.
Spindler & Hoyer 382.
Spörl 523.
Springer 257. 326.
Sprung 190. 191.
Stadler v. Wolfersgrün 248.
Stanley 299.
Starke & Kammerer 182.
Starnes 534.
Stearaß 442.
Steilberg 198.
Steinbach 499. 516.
Steinheil 5. 9. 118. 253.
Steinheil, Rob. 411.
Sterry 422. 425. 462. 601.
Stieglitz 199.
Stift 233. 354.
Stockhammer 114. 305.
Stoicescu 506.
Stokes 266.
Stolze 594. 605.
Storck 305.
Strauß 305.
Strecker 545.
Strickland 194.
Stringer 195. 356.
Stroh 130.
Strohmer 233. 354.
Strutt 366. 367. 372.
Studer 571.
Stürenburg 69. 473.
Stüssi 272.
Susanka 586.
Süß 453. 460.
Swan 226.
Swoboda 584.
Szczepanik 209. 210. 415. 416. 417. 580. 584. 585. 588.
Szigeti 347.

Talbot 526. 539.
Tappeiner 153.
Tassilly 497.
Taupenot 305.
Taylor 249.
Teape 298. 473.
Tellkampf 583.
Terras 195.
Tetzner & Silber 298.
Thaler 598.
Thele 582.
Thiele 192.
Thomas 286. 442.
Thomson Bros. 120.
Thorner 426. 598.
Thornton-Pickard 284.
Thorp 383.
Tiemann 243.
Tillotson 136.
Tommasina 375.
Töpfer 258.
Topolansky 329.
Traube 385. 559. 579. 588.
Traut 320. 598.
Triebel 313. 385.
Tripp 584.
Trommer 541.
Trotter 92.
Trowbridge 326. 382.

Trutat 194. 289. 441.
Tschofen 587.
Tschörner 171. 172. 207. 241. 424. 548. 570.
Tuckerman 381.
Tugolessow v. 334.
Turner 432.
Tyndall 328.

Ulrich 285.
Unger, A. W. 77. 564. 566. 570. 571. 572.
Unger, William 248.
Unruh von 340.
Urania 310.
Urban, Ch. 301.
Urban, Franz 165. 252.
Uschkoff 373.

Valenta 85. 87. 247. 329. 381. 383. 386. 387. 388. 391. 392. 400. 447. 448. 470. 471. 494. 497. 503. 507. 520. 538. 594. 598.
Van Heurck 195.
Varley 338.
Vathis 508. 579. 589.
Vaubel 448.
Vaucamp 210. 419.
Vaughton 359.
Vauthier-Dufour 261. 587.
Verfasser 601.
Vesin 406. 586.
Vidal 203. 245. 371. 404. 423. 547. 601.
Vielle & Co. 501.
Vieweg & Sohn 284. 362.
Vignon 332. 481.
Viktor Emanuel 432.
Vilim 558. 559. 589.
Villard 339.
Vincent 434.
Vinne, De 139.
Visbeck 314.
Vogel, A. 15.
Vogel E. 447. 601.
Vogel, H. W. 91. 285. 395. 617.
Vogel, Otto 12.
Voigtländer 194. 252. 255. 268.
Voltz & Weiß 497.

Wager 15.
Wagner, H. 153.
Wale 382.
Walgenstein 248.
Wall 339. 601.
Waller 364.
Waller, B. 433.
Wandersleb 284.
Wandolleck 194. 304.
Wandrowsky 518. 578.
Warnerke 247.
Warren de la Rue 308.
Waterhouse 247. 425. 547.
Watkins 450. 451. 462.
Watson 578. 585.
Watson & Sons 195. 196.
Watson, W. F. 197. 428.
Watzek 530.
Way 324.
Webster 474.
Wedel 305.
Weichelt 598.
Weil 154.
Weilandt 599.
Weis 242.
Weiß, A. 578. 582.
Weiß, Otto 305. 328.
Welfort 439.
Wellcome 606.
Wendt 195.
Wenz 191. 192.
Wertheim 291. 294. 581. 582.
Westendorp & Wehner 133. 442.
Wesselsky 479.
Wettern 267. 577.
Wezel 587.
Wheeler 550.

Whitehead & Co. 109.
Wittaker 326.
Wiedemann 359. 362.
Wien 366.
Wiener, G. 200. 229.
Wiener, O. 616.
Wieninger 589.
Wiesner 364. 402. 403.
Wigham 376.
Wildermann 344. 345. 346.
Wilkonson 480.
Wilcock 353. 373. 377.
Willis 247.
Wilson 323.
Wingen 401.
Winkelmann 553.
Winther 243.
Winthrope 494.
Wislicenus 351.
Witt 363.
Wittstock 585.
Wolf, M. 359.
Wölfl 340.
Wood 266. 356. 423. 578. 601.
Woodbury 247. 547.
Woodley 442.
Worel 42. 415.
Wratten & Wainwright 388.
Wünsche 270. 578. 606.

Yeo 536.
Young 328.

Zahn 381.
Zander 408. 531.
Zeeman 384. 599.
Zeiß 16. 20. 37. 40. 125. 177. 194. 199. 249. 252. 256. 263. 283. 306. 435. 598.
Zenker 229. 230. 332. 609.
Ziegler 583.
Zimmermann 489.
Zisch 585.
Zschimmer 257. 258.
Zschokke 165. 222. 251. 252. 284.
Zsigmondy 435. 598.
Zuntz 311.

Sach-Register.

Abdecken beim Kopieren 510.
Abschwächen 473. 474.
— mit Ammoniumpersulfat 474.
—, partielles 473.
Abschwächer 69. 473. 474.
—, Farmers 69. 70. 71. 72. 473.
Absorption photographischer Keile 401.
Absorptions-Erscheinungen 355.
— -Spektra von Metallnitraten, Dydim, Erbiumsalzen, Glycerin, Kalkspat 355.
— -Verlust in photographischen Objektiven, siehe Objektive.
Abziehen von Films von ihrer Kollodiumunterlage 475.
— — Trockenplatten 475. 476.
Aceton als Alkali-Ersatz im Entwickler 456. 457.
Acetonsulfit 82. 448. 455.
—, Altes und Neues über 82. 455.
— bei der Verstärkung 83.
— im Entwickler 82. 448. 449. 455.
— — Fixierbade 84.
Acetylcellulose, Emulsion mit 502.
Acetylcellulose für Films 4.
Aerograph siehe Luftpinsel.
Aether im Kollodiumprozess 479.
Aetzen von Autotypie-Kupferplatten 546.
— — Strichzeichnungen 545.
Agfaverstärker 469.
Akkommodation beim stereoskopischen Sehen 305.
Akrograph 562.
Aktinometer 401.
Aktinometrische Messung der chemischen Helligkeit des Sonnen- und des Tageslichtes 402.
Albumin für Lichtfilter, invertiertes 265.
Aldehyde im Entwickler 103. 104. 105.
Alethar 165.
Algraphie 539.
Alizarinrot in der Mikrophotographie 17.
Alkali-Ersatz im Entwickler 103. 104. 105. 456.
Alkalisalze zur Verstärkung der Haltbarkeit von Bichromatpräparaten 142.
Alkohol im Lichtdruck 538.
Altostereoquart 118.
Aluminium, Bromsilberauf 442.

Anastigmate 35. 36. 37. 38. 39. 165.
— siehe auch Objektive.
Anethol im Ausbleichverfahren 43.
Anhang für Dreifarbenphotophotographie-Aufnahmen 207.
Anilinfarbenschrift, Kopieen von 569.
Antisol 421.
Apedioskop 126.
Apparate für mikroskopische Photographie 194. 195.
Arbeitsräume, Platzbeleuchtung in 401.
Architekturphotographie 427.
Aristomattpapier, Selbstherstellung von 499.
Aristopapier, blaue Töne auf 505.
—, Entwickler für 503.
— — — mit Gallussäure 504.
— rote, schwarze Töne auf 506.
— Selbstherstellung 498.
Aristophot-Kilometerphotographie 489.
Arsen, Lichtempfindlichkeit des 339. 340.
Artigueprozess 530.
Asphalt gegen Lichthof 421.
—, Kopierverfahren mit 557.
Atelierbau 285.
Atmosphäre, Einfluss auf die Bildtreue 210.
Aufbewahrung unbelichteter Platten 439.
Aufkleben von Papier auf Glas 566.
Aufziehen von Kopieen 511. 512.
— — Aristobildern 512.
Augen, natürliche, als Objektive 428.
Augenhintergrund, Photographie des 426.
Ausbleichverfahren 42. 43. 44. 45. 46. 62. 63. 64. 209. 415.
—, Kopiermaterial 415.
—, reduzierende Stoffe für das 44.
Auskopierpapiere 497. 498. 499. 500. 501. 503.
—, Ankerplatin- 498.
—, Blue Star paper 500.
—, Calcium- 497.
—, Carbona- 500.
—, Casoïdin- 501.
—, Collatin- 500.
— für Photometrie 401.
—, Imitalbin- 497.
—, Koh-i-noor- 497.
—, Korn- 497.
—, Laktarin- 497.
—, Luna- 501.
— mit goldhaltiger Schicht 502. 503.
—, Noar- 497.
—, Platintonbad für, s. d.
—, Protalbin- 501.
—, Rekordplatin 498.
—, Satrap-Celloïdin- 497.
—, Vindobona- 497.
Autochrom 553.
Automat für Ferrotypie 481.
Autoretoucheur 475.
Autotypie 136. 171. 548. 550.
Autotypieblenden, verstellbare 551.
Autotypieen auf Stein 539. 542.
—, Retouche von 539.

Bakterienlicht 360.
Ballonphotogrammetrie, siehe Photogrammetrie.
Ballonphotographie 427.
Barytpapiere 484.
Belichtungstabellen 299.

Belichtungszeiten im Süden 156.
Beugungsgitter, Bildung von 224.
Bewegungslinien von Flüssigkeitsoberflächen 434.
Bewegungsphotographieen von Luft und Rauch 434.
Bichromatpräparate, Verstärken der Haltbarkeit durch organische Alkalisalze 142. 525.
Bild, latentes 392.
Bildtreue, Einfluss der Atmosphäre auf die 210.
Bilduntergrund für Farbenphotogramme 405.
Bildwinkel moderner Objektive, nutzbarer 260.
Bindemittel in der Emulsion Rolle des 436.
Biophon 301.
Bioxhydre 408.
Bisulfite, Haltbarkeit der, und der damit hergestellten Entwickler 453.
Bleisalze, chemische Reaktionen beim Tonen und Fixieren 144.
Bleisalzlösungen, Lichtempfindlichkeit der 340.
Blitzlampen 313, 318. 319.
Blitzlicht, siehe Magnesiumblitzlicht.
— Bayer 314.
Blitzphotographie 433.
Blitzspektrum 433.
Blumen, Biologie der 432.
Bogenlampen für Porträtzwecke 320. 322. 323.
— -Kohlen mit Metallsalzen 381.
Brennweitenbestimmung mittels Präzisionsfokometer 174. 329.
Brennweitenbestimmung von optischen Linsen 174. 259.
Brille, Geschichte der 249.
Bromide, Wirkung auf die Entwicklung 65. 446.
Bromierung von Silbernegativen 473.
Bromograph 289.
Bromsilber 436.
—, bindemittelfreies 74. 75. 76. 425. 437.
—, Warum photographieren wir mit? 436.
—, Wirkung der Röntgenstrahlen auf 77.
— -Bilder, Tonen mit Fixiernatron und Alaun 494.
— — Brauntonung 496.
— — Kupfertonung 496.
— — Platintonung 495.
— — in quecksilberhaltigem Platintonbad 496.
— — Schwefeltonung 495.
— — Urantonung 496.
— —, Unterscheidungsmittel für Platinotypieen und 524.
Bromsilberemulsion, Alkohol in der 438.
—, Ammoniumkarbonat in der 438.
— auf Metallplatten 440.
—, feinkörnige 438.
—, Herstellung 437. 438. 440.
Bromsilberkollodium 3. 478.
— -Emulsion, farbenempfindliche 3. 390. 391.
Bromsilberkorn, kristallinische Struktur 437.
—, Kristallinischwerden beim Reifen 437.
Bromsilberpapier 436. 440. 441.
Bromsilberplatten, Entwicklung 446.
—, s. a. Trockenplatten.

Bromsilber-Reifungstheorie 335.
— -Schicht, Gerbung 425.
—, Verhalten im Grenzgebiete der Solarisation 423.
Bronzedruck 555.
Bronzeschichten, Herstellung von 568.
Budde-Effekt beim Brom 346.

Camera acustica 434.
Caseïn in der Photographie 501.
Casoïdinpapier siehe Auskopierpapier.
Celloïdin-Entwicklungspapier 493.
Celloïdinpapier 87.
— für Platintonung 498.
Celluloïd bei Pigmentfolien 527.
— -Clichés 560. 561. 562.
— — Matrize für 560.
Cellulose, lösliche 478. 481.
Charbon-Velourspapier 530. 531.
Chlor, photochemisch-aktives 343.
Chlorbromsilber-Entwicklungspapier 489. 490.
Chlorierung von Silbernegativen 473.
Chloroform, Zersetzung im Licht 353.
Chlorsilber, farbenempfindliches 413. 609—618.
— -Emulsion für Auskopierpapiere 497.
— — — Celloïdinpapier 87.
— -Entwicklungspapier 490.
Chromate im Entwickler 462.
Chromchlorid in der Photographie 348.
Chromeiweiß-Kopierverfahren 557.
Chromleim-Kopierverfahren 557. 558.
Chromophotographie 510.
Chromoxydsalze, Einwirkung auf Gelatine 535.
Chromsäure zur Solarisationszerstörung 422
Chronometer, photographischer 57. 299.
Chronophot 57. 58. 59. 256. 299.
Chrysosulfit im Tageslichtentwickler 31. 460.
Citronensaure Salze im Pigmentverfahren 525. 526.
Collatinpapier 500.
Colloïdlösungen, Wirkungen des Lichtes auf 228.
Coxinverfahren 29. 460.
Cristoïdfilms 445. 446.
—, Mikrophotographie des Bromsilberkornes 446.
Croceïnscharlach 3B im Entwickler 29. 460.
Cyankalium im Pyro-Ammoniakentwickler 459.
Cyanograph 401. 433.
Cyanotypie 515. 519.

Daguerreotypie 478.
Dämpfungslichtfilter 265.
Dauerbogenlampe 322.
Diamanten, Phosphoreszenzwirkung von 358.
—, Wirkung radioaktiver Stoffe auf 372.
Diapositive, Anfertigung 199. 476.
— auf Brom- und Chlorbromsilbergelatine 476.
—, Entwickler für 476. 477.
—, farbige 477.
— in warmen Tönen 476.
—, kolorierte 476. 477. 509.
— mit schwarzen Tönen 476.

Diapositive, Papier- 476.
—, Tonbad für 477.
Dichlorhydrin 511.
Dichroïtischer Schleier siehe Schleier.
Dinitrobenzylidenanilin, Wirkung des Lichtes auf 353.
Distanzmesser für Photogrammetrie 178.
Doppeltonfarben 566.
Drachenphotogrammetrie siehe Photogrammetrie.
Drahtraster 548.
Dreifarben-Aufnahmen, Spiegel bei 209.
— -Autotypie 550. 552.
— -Diapositive 405. 406.
Dreifarbendruck 5. 175. 201. 275. 404. 552. 558.
— auf Geweben 553.
—, Negativanfertigung auf Films 209.
—, Beschaffenheit und Anfertigung der Negative und Positive 51. 73. 205. 407. 552.
Dreifarbendrucke, permanente 410.
—, vereinigt zu einem Monochrom 411.
—, Lichtfilter 264. 265. 406.
Dreifarben-Einstaubverfahren 409. 558.
— -Gummidruck 533.
— -Kameras 201. 203. 204. 205.
— -Kassetten 175. 176. 206. 411.
— -Methode, originelle 175.
— -Woodburydruck 547.
Dreilinienraster 548.
Dreilinsenkamera 205. 206.
Dreilösungssystem „Trilyse" 411.
Druckfarben 560.
— für Farbenlichtdruck 98.
Druckmaschinen 570.
Druckverfahren für Dreifarbenphotographie 555.
Dunkelkammer-Beleuchtung 311. 312.
— in Schulräumen 242.
— — —, Protest 242.
—, transportable 298.
— -Uhr 299.

Edinol siehe Entwickler.
—, Patentstreit 452.
Einstaubverfahren 409. 557. 558.
Eisenbestimmung mittels Permanganat, titrimetrische 304.
Eisenblaupapier siehe Cyanotypie.
Eisenentwickler, Thiosulfat im 446.
Eisengalluspapier 516. 517. 518.
—, Entwickler 517.
Eisenlichtpauspapier für Platintöne 146.
Eiweiß, Lichtwirkung auf 224.
— -Gummidruck 532.
Elektrisches Licht in der Photographie 320. 322. 323.
Elektrophotographieen 339.
Elfenbein, Photographie auf 559.
Emailleporträts auf Metall 536.
Empfindlichkeit, lichtelektrische 338.
Emulsionen für Ausbleichverfahren 63. 64.
— mit Gummiarabikum 10. 11. 13.
Emulsionsbereitung 436.
Emulsionspapiere, Präparation 483.

Emulsionspapiere, Vorpräparation 482. 483.
— — mit Kollodium 482.
Energie und Radium, chemische 371.
Engravingmaschine 551.
Entstehen negativer, photographischer Bilder durch Zink 332.
Entwickeln mit wenig Alkalien 461.
— nasser Kollodiumplatten 479.
— und Fixieren, gleichzeitiges 458. 459.
Entwickler 99. 133. 134. 135. 447. 452.
—, Amidol 448.
—, Benzaminosemikarbacid 453.
—, Brenzkatechin 447.
—, Diamidophenol 100.
—, Diamidoresorcin 100.
—, Edinol 134. 135. 452. 453.
—, Eisen- 446.
—, Hydrochinon 447. 449.
—, Methylparamidophenol 451.
—, Metochinon 102. 450. 451.
—, Metol 446.
—, — -Adurol 451.
— mit Chrysosulfit für Tageslichtbehandlung 31. 32. 33.
—, m-Nitro-o-hydroxydbenzylchlorid 453.
—, Pyrogallol 448. 461.
—, — -Aceton 448.
—, — -Dimethylamin 451.
—, — -Kaliummetabisulfit 448.
—, Rodinal 448. 449.
— -Substanzen, charakterische Reaktionen 133. 446.
— —, Rapidität 447.
—, Triamidophenol 100.
Entwickler, Unal 448.
— -Vorschriften 447 u. ff.
—, Wirkung der Bromide auf 65.
Entwicklung, Apparate für 286. 287. 295.
— bei Tageslicht siehe dieses.
— überexponierter Negative 422. 423.
—, Uebersättigungstheorie 446.
Entwicklungsdauer, Einfluß der Temperatur und der auf die Plattendichte 462. 463.
Entwicklungsfähigkeit, Sistieren der und Einkopieren von Wolken 464.
Entwicklungspapiere für Gaslicht 489. 492.
— mit Chlor- und Chlorbromsilbergelatine 489 u. ff.
— mit physikalischer Entwicklung 494.
—, Citobrom 493.
—, Lenta 492.
—, Mela 493.
—, Pala 493.
—, Riepos-Tardo 492.
—, Schwerterchlorobrom 490.
—, St. Lukas 490.
—, verschiedene 489. 493.
Entwicklungsvermögen 68. 447.
— relatives 69.
Erdoberfläche, durchdringende Strahlen der 377.
Euryplan 35. 36. 37. 38. 39. 252. 253.
Exposition, relative, in Ateliers und Zimmern 91. 95.
Expositionsmesser 157. 393.
Expositionszeit im Süden 156. 164. 402.

Faltenbildung, Ursache der, durch Belichtung 228.
Faltengitter aus Leimchromat 227.
Farbendruck 552.
Farbenempfindlichkeit orthochromatischer Platten 131.
Farben-Lichtdruck 96. 552.
— -Photographie auf Papier 209. 405. 408.
— — — — mittels Einstaubverfahrens 409.
— —, direkte 42. 43. 44. 45. 229. 413.
— —, indirekte 201. 404. 406. 408.
— —, Kameras für 201. 203. 204.
— — ohne Filter 411.
— —, Prüfungsapparat für 405.
— -Mischverfahren 510.
Farbpulverdruck 555.
Farbstoffe, Aethylrot 133. 384. 385.
—, Aethylviolett 4. 5. 386. 391.
—, Albanin 136.
—, Auramin 42. 46. 63.
—, Chinaldincyanine 384.
—, Eosin 4.
—, Erythrosin 63.
—, gelbe, Untersuchung 388.
— in der Heilkunde 153.
— — — Kollodiumemulsion 4. 5.
— — — Mikrophotographie 17.
— — — Tageslichtentwicklung 29. 31.
—, Kurkumin 42. 46.
—, Methylenblau 63.
—, Monobromfluorescein 391.
—, Orthochrom T 5. 133. 384. 385. 386.
Farbstoffe, Pinachrom 133. 384. 385. 386. 387.
—, Pinaverdol 390.
—, Plutoschwarz 387.
—, Primrose à l'alcool 42. 46.
—, Prozeß Black 136.
—, Quinaldin 388.
—, Rhodamin 4.
—, — -Derivate 387.
—, Rückbildung an den Leukobasen 64.
—, Tartrazin 265. 389.
—, Thioflavin in der Mikrophotographie 312.
—, *p*-Toluchinaldin-Chinolinmethylcyanjodid 4.
—. Viktoriablau 42. 46.
Fernphotographie, elektrische 434.
Ferrotypie-Apparat 481.
— -Platten 440.
Feuchtigkeit, Einwirkung auf frisch getonte Bilder 149. 508.
Film-Entwicklungsapparate 295.
Filmträger für Planfilms 444.
Films 436. 442.
—, Cristoïd siehe dieses.
— mit Acetylcellulose 443.
— — Nitrocellulose 442.
— — Viscose 442.
—, nichtrollende 442.
—, tageslichtladende Flach- 442.
—. Vidil- 443.
Finsenlampe 152.
Firnisse 511. 513.
Fische, Aufnahme lebender bei Blitzlicht 319.
Fixieren 464.
— und gleichzeitiges Entwickeln 458.
Fixiernatron, Oxydation 465.
—, Zerstören 464. 465.

Fixiernatron, Zerstören durch Persulfate 465.
— -Zerstörer Bayer 465.
Flachdruck mit Tiefdruckwirkung 542.
Flimmerphotometrie 109. 113. 401.
Flüssigkeitsfilterwanne 207.
— -Linse 256. 257.
Fokusskala für Kameras 59. 60. 61. 273.
Formosulfit im Entwickler 105. 106.
Fräsemaschine 139. 172.
Fressonpapier 525.

Gallussäure als Entwickler für Auskopierpapiere 504.
Galvanographie 545.
Galvanoplastik 545. 548.
Galvanoplastische Bäder, Bewegung 548.
Galvanotechnik und Photographie 478.
Gase, sekundäre Strahlen von 371.
Gaslichtpapiere (Pala, Rotokon, Rotox, Satrap, Velox u. s. w. 489. 493.
Geka - Tageslichtentwickler 461.
Gelatinefolien für Dunkelkammerbeleuchtung 311.
— -Klebepaste 512.
— -Umdruckpapier, kornbildendes 537.
Gelbschleier, Entfernung 467.
Gerichtsphotographie 426.
Geschichte 248. 249. 405.
— der Farbenphotographie 405.
Geweberaster 548.
Gewerbliches 247.
Giessmaschinen 484.
Gitterspektrograph 383.
Glanz solarisierter Schichten 425.
Glasarten von gesteigerter Ultraviolett-Durchlässigkeit 257.
—, chromgrünes für Dunkelkammern 310.
Gradation beim Entwickeln 461.
—, Korrektur durch Chromate und Permanganate 462.
Gummiarabikum-Emulsionen 10. 11. 13.
Gummidruck 531.
—, Fehler im 531.
— mit Eiweiß 532.
—, modifizierter 532.
—, neue Präparation 531.
—, Papiere für 531.
—, überkopierter 532.
Gummiharz - Kopierprozeß 534.

Halogen-Absorption 424.
Haltbarkeit von getonten Papierbildern 504. 508. 509.
Hämatoxylin in der Mikrophotographie 17. 196.
Handpressen 570.
Hefezellkerne, Mikrophotographie der 15. 16. 17. 23.
Heiligenschein siehe Lichthof.
Heliochromie 412. 413. 417.
— mittels farbiger Lineaturen 417.
— siehe auch Farbenphotographie.
Heliogravure 545.
— mit gewachstem Sand 547.
Helium, Entstehen aus Radium 375.
Helligkeit, chemische, von brennendem Magnesium, Aluminium, Phosphor 312.

Hervorrufung schwacher Bilder auf Auskopierpapier 503.
—, siehe auch Entwicklung.
Himmelslicht bei Nacht, aktinische Wirkung 433.
Hintergründe, photographische 285.
Hochdruck mit Tiefdruckwirkung 542.
Höhenkontrast in der Photogrammetrie 189.
Höhlenphotographie 427.
Holz, Photographie auf 524. 525.
Hydrochinon, siehe Entwickler.
—, trockenes Entwicklungspulver 449.
Hydrotypverfahren 534.

Induktionsperiode 342.
Insekten, Photographie der Bewegung von 432.
Isolarplatten gegen Lichthof 217.

Jahresbericht 239.
Januspapier 494.
Jenaer Gläser, Ultraviolett-Durchlässigkeit 257.
Jodkalium bei direkten Positiven auf Silberschichten 425.
— im Metolentwickler 446.
Jodoform, Reaktion auf Lichtstrahlen 372.
—, Wirkung des Lichtes auf 353.
Jodsalze, Wirkung des Lichtes auf 347.
Jodsilber-Doppelsalze 14.
Jodwasserstoffsäure, photochemische Zersetzung 347.

Kadmiumbromid, Doppelsalze des Jod- und 478.
Käferauge in der Mikrophotographie 428.
Kallitypie 520. 521.
Kaliumbichromat als Verstärker 473.
— für Dunkelkammerbeleuchtung 311.
—, Reaktion auf metallisches Silber 534.
—, Wirkung auf Silber 332.
Kaliummetabisulfit im Entwickler 84. 448. 449. 455.
—, Haltbarkeit 455.
Kameras 266. 267.
—, Anhang, automatischer 139. 275.
—, Ausziehvorrichtung 272.
—, Exakt-Binokular- 28.
—, Fokusskala für 59. 60. 61.
— für Dreifarbenaufnahmen 201. 203. 204. 205. 206.
— im Spazierstock 270.
— in Uhrform 267.
—, Klapp- 39. 40. 41. 213. 266. 268.
—, Rollfilm- 268.
—, Spiegel- 263. 268.
—, Stereo 28. 41. 116. 117. 118. 119. 271.
—, Trichrom-Detektiv- 201.
Katalog, Illustrationen 135.
Katalysatoren 186.
Katatypie 88. 89. 485. 486. 487. 488.
Kathodenstrahlen, Wirkung der 362. 363.
Kassette für Dreifarbenaufnahmen 175. 176. 206.
—, Roll- 216.
Ketone in Entwicklern 103. 104. 105.
Kinematographie 53. 301.
— bei künstlichem Licht 301.

Kinematographie, Geschichte 248.
—, stereoskopische 130. 301.
Kinoapparat 53. 55. 301.
Kieselsäure, Wirkungen des Lichtes 224.
Klebemittel 510. 511. 512.
Kleister für Kopieen 511.
Klima, photochemisches 402.
Kohledruck, siehe Pigmentdruck.
Koinzidenzblenden 261.
Kollargol 330. 467.
Kollodium-Emulsion 3. 480. 481.
— —, farbenempfindliche 3. 4. 5. 390.
— -Verfahren 3. 478.
Kolloïdale Lösungen, Wirkungen von α-Strahlen auf 373.
Kompaßpflanze 354.
Konkavgitter 381.
Kopieen in zweierlei Farbtönen 508.
— von Schrift in Anilinfarben 569.
Kopierapparate 286. 289. 290. 295.
— für vignettierte Bilder 291. 294.
Kopieren durch ein Negativ und ein Diapositiv 474.
— unfixierter Negative, siehe daselbst.
Kopierrahmen für Postkarten 295.
— — wiederholte Aufnahmen 139. 141.
Kornautotypie 548.
Kraftzurichtung 139.
Kupferätzung 545.
Kupfertonung von Bromsilberbildern 496.
Lack für Lichtdrucke 538.
Lacke 510. 512.
Laternbilder siehe Diapositive.
Lehranstalten 239.
Leimchromat, ölartiges 225.
Leimdruck 533.
Leinen, Photographie auf 524.
Leukobasen, Rückbildungen von Farbstoffen aus 64.
Licht, chemische Dynamik und Statik unter Einwirkung des Lichtes 344. 348.
—, chemische Wirkung des 349. 350. 351.
—, Druckkräfte des 327.
—, künstliches, in der Photographie 106. 107. 108. 312.
— —, Momentaufnahmen bei 316.
—, Verbindung von Kohlenmonoxyd und Chlor unter Einfluss des Lichtes 345.
—, Wirkung auf sterilisierte Lösungen 348.
—, — — Pflanzen 354.
—, — neue 224.
— -Absorption 328. 355.
— — von Objektiven 250.
Lichtblende für künstliches Licht 267.
Lichtdruck 96. 97. 98. 536.
—, Alkohol im 538.
—, Gelatine, Punktbildung 538.
— -Korn, Erzeugung von grobem 536.
—, Lack für 538.
— mittels Sinopverfahrens 539.
Lichtechtheit von Farbstoffen auf Geweben 354.
Lichtfarbe, Wirkung auf das Wachstum der Zuckerrübe 233.
Lichtfilter 263. 264.
—, bei der Sensitometrie 397. 399.

Lichtfilter, Dämpfungs- 265.
— für Dreifarbendruck 263. 264. 406.
— — homogenes Licht 264.
— — Landschaftsaufnahmen 265. 406.
— — Ultraviolett 266.
Lichthof 217. 421.
— als Beugungserscheinung 223.
— — Folge der Rückstrahlung 221.
— — — — Strahlenreflexion 221.
— — — optischer Dispersion 219.
—, Ausbreitung der Lichtstrahlen in der Plattenschicht 221.
—, Entstehung 217.
—, Schutzmittel 420. 421.
—, Teil des Aufnahmeobjektes 213.
—, Vermeidung durch Isolarplatten 217.
Lichtpauseapparate 290.
Lichtpauspapiere, Erhöhung der Haltbarkeit 518.
—, mehrfarbige 519.
—, schnellkopierende 519.
— -Streichmaschine 513.
— -Verfahren 85. 146. 513. 521.
Lichtquellen, künstliche 312.
Lichtstärke der Objektive 47.
— verketteter Objektive 48. 49. 50.
Lichtstrahlen als Heilmittel 151.
Linienautotypie 548.
— -Raster 548. 550.
Literatur 181. 182. 184. 185. 187. 190. 591.
Lithiumkarbamid im Edinolentwickler 453.
Lithographie 538.
Lithographie, neues Verfahren 543.
Lochkamera als Behelf zum Reproduzieren 249.
Luftbewegung, Photographie der 434.
Luftpinsel für Autotypie-Retouche 136. 137.
Luminiszenz 357.
Lupen 299.

Magnesium, Verbrennen von 313.
— -Blitzpulver 314.
— — mit Kaliumperchlorat 314.
— — -Pustlampen 313.
— — —, Aufstellung von 315.
Magnetismus, Wirkung auf photographische Platten 357. 358.
Mannit 557.
Mariotypie 528.
Mattkopierpapiere 497.
Mattlack 512.
Mehrfarbendruckpresse 572.
Meisterkurse 242.
—, Prüfungsordnung 244.
Melapapier 493.
Mennige, Bildung durch Licht und Luft 341.
Metalldrucke, Herstellung 568.
Metallinefolien, Herstellung 568.
Metallpartikeln im Rohpapier, Wirkung 482.
Metatonfarben 566.
Meteorologie und Photogrammetrie 190. 191.
Metochinon siehe Entwickler.
Metotypieplatten 440.
Metzographschirm 550.
Mikroorganismen, Zerstörung der Schicht durch 440.
Mikrophotographie 15. 314.

Mikrophotographie, Alizarinfarbstoffe in der 17. 18.
— bei stärkster Vergrößerung 15. 304.
—, Fortschritte der 194. 200.
— in natürlichen Farben 196.
— -Kinematographie 301.
— mittels Käferaugen 428.
— von Hefe 15. 16. 17. 23.
— von Metallen 196.
Mikroplanar 304.
Milchsterilisierung durch ultraviolette Strahlen 436.
Mitteilungen, die Drucktechnik betreffend 560.
Mißerfolg in der Uranverstärkung siehe dieses.
Moirée 541.
Molybdänsalze in der Photographie 348.
Momentverschlüsse 41. 213. 214. 279. 280. 284.
—, Antriebsvorrichtung 280.
—, Aufnahmen mit, bei künstlichem Lichte 316.
—, Auslösevorrichtung 280.
—, Bestimmung der Geschwindigkeit 279.
Mondlicht, photographische Wirksamkeit 434.
Mondphotographie 432.
Motore für graphische Zwecke 136. 137.
Multicopapier 210. 412. 413. 417 u. ff.
Museen, photographische 245.

n-Strahlen 362. 378. 379. 380.
— -Aussendung von Pflanzen 380.
—, Wirkung auf schwachleuchtende Flächen 380.
Natriumsulfit, Veränderung des wasserfreien 453. 454. 455.
Naturselbstdruck, Geschichte 249.
Nebelflecke bei astrophotographischen Aufnahmen, künstliche 359.
Negative, Abschwächen siehe Abschwächen.
—, Abziehen 475.
— für Dreifarbendruck 51. 73.
—, Kopieren unfixierter 464.
— — schwacher 475.
—, Verstärken siehe Verstärker.
Negativpapier 440.
Negrographie 85. 520.
—, Papierprüfung 85. 520.
Nernstlampe 323.
Netzkopieen, siehe Autotypie.
Nickelschalen 298.
Niederschläge, farbige elektrolytische 478.
Normallichtquellen 393.

Objektive 249.
—, Absorptionsverlust 46.
—, Alethar 165. 251.
—; Anastigmat Busch 252.
—, — Rietzschel 250.
—, Apochromatkollinear 252.
—, Doppelanastigmate mit vermindertem sekundären Spektrum 251.
—, Doppelorthar 256.
—, Dynar 255.
—, Einfluss des Verkittens 250.
—, Euryplan-Anastigmat 35. 36. 37. 38. 39. 252. 253.
—, Fassung Chronophot 256.
—, Flüssigkeitslinse 256. 257.
— für Handkameras 260.
— — Teleaufnahmen 262.
—, Lichtverlust in 250.
— Metaplanat 252.
— Oeffnungsfaktor, Messung des 5.

Objektive, Periplanat 252.
— Planar 252.
—, Reflexionsverlust in 46.
— Sphäriskop 253.
— Syntor 251.
— Tessar 261.
— Tetranar 256.
— Unofokal 253. 254.
—, unverkittete 250.
—, Verstellbarkeit in Apparaten 272.
Obst, Photographie auf 132.
Oeffnungsfaktor beim Anastigmat Hartnack 7.
— — Goerz-Doppelanastigmat 7.
— — Gruppen-Antiplanet 9.
—, Messung des 5.
Oelfirnis, siehe Firnisse.
Opacimeter 401.
Optik 326.
—, physiologische 328. 329.
Orientierung, innere, in der Photogrammetrie 189.
Orthochrom, siehe Farbstoffe.
Orthochromasie 133. 134. 384. 386. 388.
Orthostereoskopie 114. 115.
Orthotypie 558.
Opalsäure, Wirkung des Lichtes auf 348.
Oxydationstheorie der Solarisation 424.
Ozotypie 528.
—, Säurebad für 528.
—, Theorie 528.

Palapapier 493.
Palladiumchlorür-Tonbad 507.
Panchromatische Platten 384. 386.
Panorama-Apparate 303.
Papier à l'Anactinochryne 311.
— -Negative, Welligwerden 441.
Papierprüfung für Negrographie 85.
Paraformaldehyd, Löslichkeit 455.
Patente 573.
—, Gesetze 245.
Perchromoplatten 385.
Perlmutterfarben, Entstehen von 224. 227.
Permanganate im Entwickler 462.
Petzvalgasse 249.
Phenoleïn-Tageslichtentwickler 460.
Phenolphtaleïn-Tageslichtentwickler 460.
Phosphoreszenz 357. 358. 359.
Phosphorsesquichlorid und Schwefel, Wirkung des Lichtes auf 348.
Photochemie 326.
Photochlorid 609. 614.
Photochrom 553.
Photoelektrische Entladungen 338.
Photogalvanographie 548.
Photogrammetrie, Arbeiten und Fortschritte 177. 304.
— mit Teleobjektiven 184.
— -Stereoapparate 182. 183.
— vom Ballon 184. 188. 189.
— — Drachen 191. 193. 304.
Photographie auf Leinen, Holz, Seide 524.
— des Augenhintergrundes 426.
—, gerichtliche 426.
— in der Marine und Tiefseeforschung 428.
— in der Wissenschaft 426.
— in natürlichen Farben, siehe Farbenphotographie.
—, Kunst oder Handwerk? 245.
— mit Insektenaugen als Objektiven 428.

Photographie, orthochromatische, siehe Orthochromasie.
— von Bränden 316.
— — Schnee- und Eiskristallen 428.
—, zoologische 428. 431.
Photographieen, mikroskopisch verkleinerte 305.
Photographische Aktivität ozonisierter Körper 339.
— Aufnahme im Dunkeln 356.
— — bei Bakterienlicht 360.
— Schichten, Zerstörung durch Mikroorganismen 440.
Photokeramik 537.
Photolithographie 539.
Photometrie 109. 111. 113. 393.
— der Gasspektra 384.
Photoplastik 536.
Phototheodolit 186.
Pigmentdruck 525.
— auf Metall 527.
— ohne Uebertragung 527.
— Theorie 525.
Pigmentfarben, Lichtreflexion von 329.
Pigmentfolien 406. 527.
Pigmentpapier, haltbares 144. 526.
— mit matter Oberfläche 527.
— Multico, siehe Multicopapier.
Pinachrom, siehe Farbstoffe.
Pinaverdol, siehe Farbstoffe.
Platinbilder, Kupfertonung von 522.
Platinblech als Lichteinheit 393.
Platindrucke, mit glänzender Oberfläche, auskopierbare 33.
—, Sepia-, 33. 34. 35. 521.
— —, Abschwächer für 522.
Platinotypie 33. 521.
Platinpapier, auskopierbares 523.
—, Kombinationsdrucke auf 523.
—, Selbstherstellung 522.
— -Tonbad 88. 504. 506. 507.
— — für Bromsilberbilder siehe diese.
Polarisation 328.
Positive, direkte, in der Kamera 420.
— für Dreifarbendruck 51.
Präzisionsfokometer 174. 259.
Projektion, elektrisches Bogenlicht in der 309.
—, stereoskopische 126. 127. 128. 129. 200. 306. 307.
Projektions-Apparate 198.
— — für Dreifarbenprojektion 309. 310.
— -Laternen, Geschichte der 249.
— -Wesen, Fortschritte 197. 200. 309.
Prüfung farbloser, organischer Verbindungen auf Lichtempfindlichkeit 352.
— von Linsen, Apparat für 258.

Quecksilber, Lichtempfindlichkeit der Ammoniakverbindungen des 10. 21. 333.
— -Bogenlampe 265. 324. 325. 326.
— — in Quarzgefäßen 326.
— -Chloridverstärkung 471.
— -Emissionsspektrum in Geißlerröhren 384.
— -Jodid, emulgierte Doppelverbindungen 42. 348.
— -Rhodanidverstärker, siehe Agfa-Verstärker.

Quecksilber-Verstärker 469. 470. 471.
— —, Schwärzen bei dem 470.

Radioaktivität verschiedener Stoffe 369. 372. 375. 377.
— von Radium, Thorium 367.
Radiospapier 489.
Radium, Einfluß auf chemische Reaktionen 375.
—, Emanation 367. 369.
—, Umwandlung in Helium 368.
—, Wärmewirkung 366.
— -Strahlen 362. 363. 365. 366. 367. 378.
— —, Wirkung auf Mineralien 374.
— — — niedere Organismen 376.
— — — Selen 370.
— — —, chemische, in der Photographie 372.
Rapidität der Entwicklung 69.
Raster 548. 550. 551.
— -Einstellvorrichtung 172. 173. 548.
Rautingmaschine, Ersatz der 171. 570.
Reflektoren statt Objektive 263.
Reflexion des Lichtes auf Wasserflächen 434.
Regina-Bogenlampe 322.
Registerapparat für Vielfarbenclichés 571.
Reliefdrucke, Imitation 474.
Reliefkopieen 474.
Retouche 509. 510. 511.
Retouchierapparate 286.
Riesenphotographie 441.
Rohpapier 482.
—, Metallpartikeln in 482.
Röhrenphotometer 396.
Röntgenstrahlen 362. 363. 378.
—, Absorption von 365.
—, chemische und photographische Wirkung 372. 373. 374. 375.
—, Hilfsapparate 364.
— in der Heilkunde, und Radiumstrahlen 153. 154. 155. 378.
— -Stereoskopie 131.
—, Wirkung auf bindemittelfreies Bromsilber, siehe Bromsilber.
— — auf Mineralien 374.
Rosolsäure im Entwickler 460.
Rotationsdruckmaschine 570.
Rotlack 421.
Rotschleier 468.
Rotoxpapier 493.
Rouleauverschluss 280. 282. 283.
Royal Photographic Society 246.
Ruledraster 550.

S-Strahlen 364.
Sachverständigen-Beirat 247.
Salzlösungen, Widerstandsänderung durch Licht 337.
Salzpapier 501.
Sammelbehälter für Serienapparate 302.
Santoninsaures Natron 436.
Satrappapier 493.
Sauerstoff, Umwandlung in Ozon durch ultraviolettes Licht 341.
Säuresulfit als Verzögerer 84.
Schachbrettraster 551.
Schalen 298.
Schallphotographie 434.
Schaumwände, Bildung von 224. 329.
Scheinwerfer für Photographie 106. 107. 108. 322.

Scherenkamera 268. 269.
Schicht als Fleckenschutz auf Entwicklungspapieren, wasserlösliche 441.
Schleier, dichroïtischer 392. 293. 467. 468.
Schliesszeugtypen 571.
Schlitzverschluß, Einstellvorrichtung 283.
—, Verzerrung bei Benutzung 279.
Schmelzfarbenbilder siehe Einstaubverfahren.
Schneidemaschine 297.
Schnellkopierverfahren 440.
Schnellpressen 570.
Schnellseher 302.
Schwärzung, chemische Vorgänge 470.
— mit Natriumaurothiosulfat 470.
— solarisierter Schichten 425.
Schwefelsilber-Abschwächer 473.
Schwingstative für Mikrophotographie 304.
Seen, Farbe der 328.
Sehen, stereoskopisches 305. 328.
—, Zugtheorie des 327.
Sehpurpur 426.
Sehschärfe, Abhängigkeit von der Beleuchtungsintensität 436.
Seide, Photographie auf 524.
Selektionsfilter für infrarote Strahlen 329.
Selen 335. 336. 337.
—, Wirkung radioaktiver Substanzen 376.
— -Dioxyd 347.
Selenotypie 347.
Selenspektrum, ultraviolettes 383.
Selftoning-Postkarten 503.
Sensibilisatoren für Kollodiumemulsion 4. 5.
—, siehe auch Farbstoffe.
— -Wirkung 347.
Sensibilisierung, optische von Emulsionen 389. 390.
Sensitometer 396. 400.
Sensitometrie 371. 393. 394. 395.
— orthochromatischer Platten 390. 394. 395.
Sepiaplatindrucke mit glänzender Oberfläche siehe Platindruck.
Serien-Apparate 301.
— -Bilder, Einkopieren von Schrift 302.
— -Photographie 301.
— —, siehe auch Kinematographie.
Sidotblende 367. 377.
Sikkativersatz 566.
Silber, allotrope Modifikationsfarben 331.
— — Zustände 330.
—, kolloïdales 330. 331.
— -Bromid und -Jodid, Löslichkeit 332.
— -Fleckenentfernung 467. 468.
— -Gehalt in photographischen Papieren 503.
— -Haloïde, Veränderung am Licht 334.
— -Ionen 66. 67.
— -Nitrat, Ammoniakate des 332.
— — -Ammoniak in der Chlorsilber-Emulsion 87.
— -Nitrit 332.
— -Oxyd, Lichtempfindlichkeit 10.
— -Papier, Herstellung 567.
— -Spiegel 249. 261. 333.
— -Subchlorid 333.

Sinopverfahren 539.
Skioptikon 215.
Solarin 421.
Solarisation 420. 422. 425.
— im Spektrum 422.
—, Oxydationstheorie 423. 424.
—, periodische Schwankungen im, -Gebiet 425.
—, Theorie 423. 424.
Solarisierte Schichten, Glanz der 425.
Sonnenstrahlen, ultraviolette 331.
—, Wirkung auf Chlorsilber 335.
Spektren, sich überdeckende 229. 231.
Spektrumphotographie 381.
—, Umkehrungen in der 423.
— verschiedener Stoffe 381. 382.
— von Gasen, Metallen, bei hohen Temperaturen 382.
Spiegel statt Objektiven 263.
Spiegelkamera 263.
Spiegelstereoskop 179.
Spreizen für Kameras 269. 270.
Stahlätzung 545.
Stanhopes 305.
Stannotypie 547.
Stative für Handkameras 275.
—, Kopf für 276.
—, Magnalium- 215.
—, Noris- 277.
—, Stock- 215. 277.
Stéréodrome 126.
Stéréographe 121.
Stereo-Kinematographie 301.
— -Komparator 177. 178. 179. 180. 309.
— -Mikrographie 116.
— -Mikrometer 125.
Stereo-Photoduplikon 26. 27.
— -Photogrammeter 182. 183.
— -Photogrammetrie 177.
— —, Literatur 181. 182. 183. 184.
Stereoscopic Transmitter 25. 26.
— Transposer 122.
Stereosimplex 121.
Stereoskop-Aufnahmen mit einer Kamera 25.
Stereoskop „Universal" 123.
— -Bilder, Browns Methode für 24.
Stereoskopie 113. 305.
—, Fortschritte und Neuerungen 113. 131.
—, Geschichte 249.
— und Tiefenwahrnehmung im Dämmerlicht 305.
Stereoskopische Wirkung bei Landschaften 307.
Stereoskop-Kopierrahmen 122.
— -Revolverkasten 308.
— -Stativkopf 121.
Stereotelemeter 125.
Stereotypie von Autotypieen 564.
— -Papier 560.
Sternphotographie 432.
Strahlungen als Heilmittel 151.
Strahlungserscheinungen, Russelsche 361.
Streifen, Zenkersche, Bedeutung der 229.
— —, in Lippmannschen Photographieen 229.
Strobostereoskop 129. 301.
Substanzen, die das latente Bild ohne Alkali entwickeln 99. 100. 101.

Sucher 299.
Sulfite, Haltbarkeit und der Entwickler 453.
Sulfocarbamid-Tonbad 505.

Tabloïdentwickler 458.
Tageslichtentwicklung 29. 460.
— Geka 461.
— von Papieren 33.
— — von Platten 32.
Takuquickkamera 481.
Tangierfelle 541.
Tapetendruck 552.
Tardeokamera 301.
Tartrazin als Gelbfilter 265.
Tassen 298.
Telautograph 434.
Telephot 261.
Telephotographie 261. 262.
— -Stereoskopie 115.
Temperatur, Einfluß auf die Entwicklungsdauer 462. 463.
Thermosäule in der Spektrumphotographie 384.
Thioflavin 312.
Tiefdruck-Platten mit Zurichtung 562.
— -Schnellpressen 77. 570.
Tiegeldruck-Schnellpressen 572.
Tonen mit Gold und Platin 507.
— — Sulfocarbamid 505.
— — Zinksalzen und Gallussäure bei Anwesenheit von Gold 506.
— und Fixieren mit Bleisalzen, chemische Reaktionen 144.
— von Bromsilberbildern siehe daselbst.
— — Kopierpapieren 504. 505. 506. 507. 508. 509.
Tonfixierprozeß, Nachweisbarkeit 509.
Transformationsapparat für Photogrammetrie 186.
Trichrom-Detektivkamera 201.
Trilyse 411.
Trioxymethylen im Entwickler 105. 106.
Trockenfirnis für Druckfarben 566.
Trockengestell für Films und Papiere 296.
Trockenplatten, farbenempfindliche gegen das Sonnenspektrum 131.
—, Haltbarkeit, Verpackung und Aufbewahrung 439.
— mit Entwicklersubstanz in der Schicht 439.
—, orthochromatische und panchromatische 384. 388.
— —, Allochrom- 388.
— —, Apollo- 388.
— —, Kuriose 389.
— —, Spektrum- 388.
— —, Tricol- 388.
— —, Verichrom- 388.

Uebertragungspapiere für Pigmentdruck 527.
—, photolithographische 545.
Ultramikroskopische Teilchen, Sichtbarmachung 435.
Ultraviolett, Einfluß bei orthochromatischen Aufnahmen 389.
— -Filter 266.
— -Licht 356.
Ultraviolette Strahlen zur Milchsterilisierung 436.
Umdruckverfahren 539.
Umkehrungserscheinungen bei starker Ueberexposition 425.

Unterrichtswesen 239.
Uranin 266.
Uransalze in der Photographie 348.
—, Radioaktivität 370.
Urantonung von Bromsilberbildern 496.
Uranverstärkung 79. 80. 81. 471. 471. 473.
—, Misserfolge 79. 80. 81. 473.

Verant 284.
Vergilben von Silberkopieen siehe Haltbarkeit.
Vergrösserungsapparate 216. 310.
Verstärken 469. 470. 471.
— mit Jodquecksilber-Jodkalium 471.
— — Quecksilber 469.
— — Uran 79. 471. 472. 473.
— — Wasserstoffsuperoxyd 90.
— vor dem Fixieren 473.
Verzögerer 84. 461.
Verzögerte Entwicklung 461.
— — mit Pyrogallol 461.
— — — wenig Alkalien 461.
Vidil-Films 443.
— -Stativ 275.
Vielfarbendruck-Maschinen 571. 572.
Vierfarbendruck 552.
— -Pressen 572.
Vignettierscheiben in Kameras 271. 272.
Viscose 442.
Visierscheiben 284.

Wanderlehrkurse 242.
Waschapparate 286. 296.
Wasserstoff-Bogenlampe 326.
— -Superoxyd als Verstärker 90.
— — in der Katatypie 88. 487.
— — in der Photographie 88. 89. 487.
— —, Wirkung von 362.
— und Chlor, Vereinigung 342.
Wechselkassetten 273. 274.
Winterphotographie 428.
Wolken, Einkopieren bei Bromsilberbildern 464.
Woodburydruck 545.
— für Dreifarbendruck 547.

Zapon als Vorpräparation für Rohpapier 483.
Zeemaneffekt 384.
Zenkersche Streifen 332.
Zeugdruck 552.
Zink, Vorbereitung für lithographischen Druck 545.
Zink, Wirkung auf Bromsilber 332.
— -Aetzung 545.
— -Flachdruck 539.
— -Kugelphotometer 331.
Zoologische Photographie 428. 431.
Zuckerrübe, Einfluss der Lichtfarbe auf das Wachstum 233. 234.
Zurichtung 560. 562. 563.
Zusammendruck, sofortiger, von zwei oder mehr Farben 555.
Zweifarbendruck 207. 208. 412.

Verzeichnis der Illustrations-Beilagen.

1. *„Am Gardasee“*. Photographische Aufnahme der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien. — Heliogravure und Druck von Meisenbach Riffarth & Co. in Berlin.

2. *Porträtstudie*. Nach einer photographischen Aufnahme von Hans Makart in Wien. — Autotypie von Patzelt & Krampolek in Wien. Druck der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien.

3. *„Am Schwanenweiher“*. Photographische Studie von Frl. Hildegard Lehnert in Berlin. — Lychnogravure der Aktiengesellschaft Aristophot in Taucha (Bezirk Leipzig).

4. *„Spätwinter“*. Landschaftsstudie von Dr. H. Bachmann in Graz. — Schnellpressenlichtdruck der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien.

5. *Vierfarbenbuchdruck* von C. Angerer & Göschl in Wien. — Druck von Friedrich Jasper in Wien.

6. *Duplexautotypie* von C. Angerer & Göschl in Wien nach einer photographischen Aufnahme von Hofphotograph N. Perscheid in Leipzig. — Druck der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien.

7. *„Im Atelier Fröschl (Wien)“*. Aufnahme von Dr. Otto Schaup. — Heliogravure und Druck von Dr. E. Albert & Co. in München und Berlin.

8. *Dreifarben-Autotypie* nach direkter Naturaufnahme und Druck der Böhm. Graphischen Aktiengesellschaft „Unie“ in Prag.

9. *„Lavinia Countess Spencer“*. Photographie und Duplexautotypie von Franz Hanfstaengl, Kgl. Bayer. Hof-Kunstanstalt in München, nach einem Gemälde von Sir Joshua Reynolds.

10. *Dreifarben-Aufnahme* direkt nach der Natur von Husnik & Häusler in Prag. — Druck von Förster & Borries in Zwickau i. Sa.

11. *Landschaftsstudie* von Carl Benesch in Wien. — Lichtdruck von Sinsel & Co., G. m. b. H., in Oetzsch-Leipzig.

12. *„Herbstbild"*. Photographische Aufnahme von Dr. K. Kaser in Wien. — Lichtdruck von Chr. Sailer in Pforzheim.

13. *„Karl I. von England"*. Nach van Dyck von Sir Peter Lely. — Photogravure und Druck der Rembrandt Intaglio Printing Co., Limited, 36 Basinghall St., London E. C.

14. *Doppelautotypie* von Edm. Gaillard in Berlin S.W. 47. Aufgenommen mit einem 60 Linien-Raster eigener Fabrikation.

15. *Landschaftsstudie*. Reproduktion mit Wheelers Kornraster, Aetzung und Druck der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien.

16. *Autotypie*. Druck der Farbenfabriken Berger & Wirth in Leipzig mit Metatonfarbe Nr. 6131 (Photographiebraun).

17. *Druckprobe* der Farbenfabriken Berger & Wirth in Leipzig mit Viktoria-Druckbronze.

18. *Photographische Aufnahme* von Fr. Möller in Halle a. S. — Lichtdruck von Junghanss & Koritzer in Meiningen.

19. *Photographische Aufnahme* von W. Weis, Hofphotograph in Wien. — Autotypie von Joh. Hamböck in München.

20. *Zweifarben-Autotypie*. Negativ in einer Aufnahme nach dem Gurtnerschen Verfahren hergestellt. — Aetzung von Alb. Frisch. Druck von Gebr. Grunert in Berlin.

21. *Photographische Aufnahme* von Fr. Müller, herz. bayr. Hofphotograph in München. — Autotypie von C. Wittstock in Leipzig.

22. *Aufnahme* mit dem Telephot von Fréd. Boissonnas in Genf. — Autotypie von Meisenbach Riffarth & Co. in München.

23. *Photographische Aufnahme* von H. Traut, Hofphotograph in München. — Duplexautotypie von J. G. Huch & Co. in Braunschweig.

24. *Dreifarbenätzung* von Meisenbach Riffarth & Co., Graphische Kunstanstalten in Leipzig. Nach einer photographischen Aufnahme von Prof. Dr. A. Miethe.

25. *Kupferautotypie*, mit dem Stichel nachgearbeitet, von Montbaron, Gautschi & Co. in Neuenburg (Schweiz).

26. *Lichtdruck* der Kunstanstalt Polygraphisches Institut, A.-G. in Zürich.

27. *„Genrebild"*. Photographische Aufnahme der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien. — Autotypie von Oskar Consée in München.

28. *„Gaetano Crespi"*. Dreifarbendruck der Kunstanstalt Alfieri & Lacroix in Mailand. — Nach einem Oelgemälde von C. Tallone.

29. *Dreifarbenätzung* nach Naturaufnahme von J. G. Schelter & Giesecke in Leipzig. — Originalaufnahme nach der Natur aus dem Atelier Perscheid in Leipzig.

Verzeichnis der Inserenten.

		Seite
Altrincham (England)	Thornton-Pickard Mfg. Co. Ltd.	29
Basel	A. Boreux	19
„	E. Suter	17
Berlin	Aktien-Gesellschaft für Anilinfabrikation	vor dem Titel: Q
„	Dr. E. Albert & Co.	57
„	W. Bermpohl	40
„	Chemische Fabrik auf Aktien (vormals E. Schering)	55
„	Carl Ernst & Co., A.-G.	20
„	Edm. Gaillard	62
„	Gesellschaft für farbige Photographie m. b. H.	vor dem Titel: K
„	C. P. Goerz	Beilage vor S. 17
„	Dr. Adolf Hesekiel & Co.	72
„	Fritz Kricheldorff	38
„	E. Leitz	vor dem Titel: H
„	Dr. Lüttke & Arndt	vor dem Titel: E
„	Neue Photographische Gesellschaft, A.-G.	21
„	Reuter & Simonsen	46
„	Rhein. Emulsions-Papier-Fabrik, A.-G.	24
„	Rotophot Gesellschaft für photographische Industrie m. b. H.	vor dem Titel: K
„	Sauerstoff-Fabrik Berlin, G. m. b. H.	32
„	J. F. Schippang & Co. (Inhaber: E. Martini)	4
„	Franz Schmidt & Haensch	33
„	Dr. Selles Farbenphotographie, G. m. b. H.	39
„	A. Stegemann	8
„	Romain Talbot	47
„	Unger & Hoffmann, A.-G.	6
„	Carl Zeiss	5
Berlin-Charlottenburg	Curt Mischewski	41
„ „	Chem. Fabrik auf Aktien (vorm. E. Schering)	55
Breslau	F. Hubert	20
Chicago	E. Leitz	vor dem Titel: H
Cöln-Ehrenfeld	Rhein. Emulsions-Papier-Fabrik, A.-G.	24
Darmstadt	E. Merck	vor dem Titel: O
Dresden	Dresdener Chromo- u. Kunstdruck-Papierfabrik Krause & Baumann	52
„	Heinr. Ernemann, A.-G. f. Kamerafabr.	13
„	Wilhelm Frenzel	26
„	E. T. Gleitsmann	52
„	Hamann & Schulze, Rabenau	34
„	Richard Jahr	72
„	Müller & Wetzig	31
„	Peppel & Lippert	3. Umschlagseite
„	Radebeuler Maschinenfabrik Aug. Koebig	vor dem Titel: B
„	Rhein. Emulsions-Papier-Fabrik, A.-G.	24
„	Siegel & Butziger Nachfl.	31

		Seite
Dresden	Unger & Hoffmann, A.-G.	6
"	Vereinigte Fabriken photogr. Papiere	2
"	Emil Wünsche, A.-G. f. phot. Ind., Reick	27
Elberfeld	Farbenfabriken vorm. Friedr. Bayer & Co.	vor dem Titel: N
Feuerbach (Württ.)	J. Hauff & Co., G. m. b. H.	8
Florenz	Carl Ernst & Co., A.-G.	20
Frankfurt a. M.	Chemische Fabrik Griesheim-Elektron	53
"	Haake & Albers, Inhaber Th. Haake	37
"	J. C. Haas	vor dem Titel: F
"	Friedr. Hemsath	53
"	Jupiter elektrophot. Ges. m. b. H.	48
"	Aug. Chr. Kitz	33
"	Trockenplattenfabrik Dr. C. Schleussner, Akt.-Ges.	11
"	Carl Zeiss	5
Freiberg (Sachsen)	Chem. Fabrik Dr. G. P. Droßbach & Co.	26
Friedberg (Hessen)	Trapp & Münch	37
Friedenau-Berlin	C. P. Goerz	Beilage vor S. 17
Görlitz	A.-G. für Kamera-Fabrikation vorm. Ernst Herbst & Firl	45
Halle a. S.	Wilhelm Knapp	53 und 64 bis 71
Hamburg	Dr. Lüttke & Arndt	vor dem Titel: E
"	Carl Zeiss	5
Hanau	Vereinigte Gelatine-, Gelatoïdfolien- und Flitterfabriken, A.-G.	vor dem Titel: M
Hannover	Gebr. Jänecke & Fr. Schneemann	50
Heilbronn a. N.	Gust. Schaeuffelensche Papierfabrik	vor dem Titel: J
Höchst a. Main	Farbwerke vorm. Meister Lucius & Brüning	42
"	Gelatinefabrik Winterthur	26
Hoyer (Schl.)	Claus Matthiesen	43
Jena	Carl Zeiss	5
Ilford-London (England)	Ilford Limited, A.-G.	vor dem Titel: L
Königsberg (Pr.)	Otto Schwarz	18
Leipzig	Rudolf Becker	43
"	Berger & Wirth	59
"	Chr. Harbers	18
"	Hoh & Hahne	48
"	Leipziger Buchbinderei-A.-G. vormals Gustav Fritzsche	15
"	Leipziger Schnellpressenfabrik, A.-G., vorm. Schmiers, Werner & Stein	51
"	J. G. Schelter & Giesecke	61
"	Berth. Siegismund	50
Leipzig-Connewitz	Theodor Schroeter	30
Leipzig-Lindenau	Falz & Werner	vor dem Titel: A
Leipzig-Reudnitz	Meisenbach Riffarth & Co.	58
London (England)	Carl Ernst & Co., A.-G.	20
"	C. P. Goerz	Beilage vor S. 17
"	Ilford Ltd.	vor dem Titel: L
"	Penrose & Co.	51
"	Carl Zeiss	5
St. Ludwig (Elsass)	A. Boreux	19
Lyon-Monplaisir (Frankr.)	A. Lumière et ses fils	22
Magdeburg	Gebr. Mittelstraß	32
Malmedy (Rheinpreussen)	Steinbach & Co	16
Memmingen (B.)	Karl Müller	35
Monzingen a. Nahe	Gelatinefabrik Julius Herold	46
Moskau (Russland)	Gebr. Jänecke & Fr. Schneemann	50

		Seite
Moskau (Russland)	Carl Seib	vor dem Titel: C
München	Dr. E. Albert & Co.	57
„	Franz Hanfstaengl	10 u. 54
„	Otto Perutz	vor dem Titel: P
„	A. Hch. Rietzschel, G. m. b. H.	vor dem Titel: G
„	G. Rodenstock	3
„	A. Schutzmann	35
„	C. A. Steinheil Söhne	25
Münnerstadt (B.)	Fr. Nik. Köhler	35
Newark (N. Y.)	Gebr. Jänecke & Fr. Schneemann	50
New York	Carl Ernst & Co., A.-G.	20
„	C. P. Goerz	Beilage vor S. 17
„	E. Leitz	vor dem Titel: H
Offenbach a. M.	Ferdinand Flinsch, A.-G. für Maschinenbau und Eisengiesserei	vor dem Titel: D
Paris (Frankreich)	C. P. Goerz	Beilage vor S. 17
„	R. Guilleminot, Boespflug & Cie.	28
„	C. A. Steinheil Söhne	25
St. Petersburg (Russland)	Carl Zeiss	5
Pforzheim	Chr. Sailer	63
Potsdam	Optische Anstalt Gebr. Schulze	36
Rabenau bei Dresden	Hamann & Schulze	34
Radebeul-Dresden	Wilh. Frenzel	26
„	Radebeuler Maschinenfabrik, Aug. Koebig	vor dem Titel: B
Rathenow	Rathenower Optische Industrie-Anstalt vorm. Emil Busch, A.-G.	9
Reick bei Dresden	Emil Wünsche, A.-G. f. phot. Ind.	27
Sontheim a. N.	Süddeutsches Camerawerk, Koerner & Mayer, G. m. b. H.	23
Stargard (Pommern)	Pommersche Asphalt- und Steinpappenfabrik, Wilh. Meissner	18
Steglitz	Neue Photographische Gesellschaft, A.-G.	21
Turin	E. T. Gleitsmann	52
Turnhout (Belgien)	Meses Goris & Söhne	44
Wandsbek	Dr. Lüttke & Arndt	vor dem Titel: E
Wernigerode a. H.	Fabrik photogr. Papiere vorm. Dr. A. Kurz, A.-G.	7
Wetzlar	E. Leitz, Opt. Werkstätte,	vor dem Titel: H
Wien	Victor Alder	28
„	C. Angerer & Göschl	56
„	Carl Ernst & Co., A.-G.	20
„	H. Feitzinger	43
„	E. T. Gleitsmann	52
„	R. A. Goldmann	2. Umschlagseite
„	Kodak Limited	4. Umschlagseite
„	R. Lechner (Wilh. Müller), k. k. Hof-Manufaktur für Photographie	1
„	A. Lurz & Co.	12
„	Carl Seib	vor dem Titel: C
„	Carl Zeiss	5
Winterthur (Schweiz)	Gelatinefabrik Winterthur	26
Zürich (Schweiz)	Ganz & Co.	30
„ „	Polygraphisches Institut, A.-G.	60
Zürich-Waedensweil	Photos A.-G. . . S. 49 und Beilage vor S.	49
Zürich-Wollishofen	Dr. J. H. Smith & Co.	14

Druckfehler-Verzeichnis.

S. 242, 9. Z. v. o.: Weis statt Weiß.
S. 248, 9. Z. v. o.: Prometheus statt Promotheus.
S. 256, 10. Z. v. u.: Chronophot statt Chromophot.
S. 285, 4. Abschn.: Ferber statt Färber.
S. 306, 15. Z. v. o.: Phil. statt Phyl.
S. 311, 3. Z. v. u.: Bellieni statt Belliene.
S. 326, 16. Z. v. o.: Trowbridge statt Towbridge.
S. 329, 6. Z. v. u.: Novak statt Nowak.
S. 331, 9. Z. v. u.: Pasternak statt Posternak.
S. 355, 21. Z. v. u.: Purvis statt Purois.
S. 364, 11. Z. v. o.: Le Bon statt Lebon.
S. 384, 16. Z. v. u.: Pinachrom statt Pinochrom.
S. 392, 21. Z. v. u. u. ff.: Bakeland statt Baekeland.
S. 399, 12. Z. v. u.: Callier statt Collier.
S. 426, 1. Z. v. o.: Hrudnik statt Houdnik.
S. 458, 12. Z. v. u.: Burroughs statt Barroughs.
S. 496, 15. Z. v. u.: Bunell statt Bunel.
S. 497, 5. Z. v. u.: Ouden statt Onde.
S. 577, 14. Z. v. u.: Prieur statt Priseur.
S. 579, 19. Z. v. u.: Solon statt Salon.
S. 600, 7. Z. v. o.: Quentin statt Guentin.



Photogr. Aufnahme der k.k. Graph. Lehr- u. Versuchsanstalt in Wien

AM GARDASEE

Gravure u. Druck v. Meisenbach Riffarth & Co. Berlin



Autotypie von PATZELT & KRAMPOLEK in Wien
nach einer photographischen Aufnahme von HANS MAKART in Wien.

Druck der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien (Schülerarbeit).



PHOTOGRAPHISCHE STUDIE VON
FRL. HILDEGARD LEHNERT, BERLIN

LYCHNOGRAVURE VON AKTIEN-GESELLSCHAFT ARISTOPHOT
TAUCHA (BEZ. LEIPZIG)

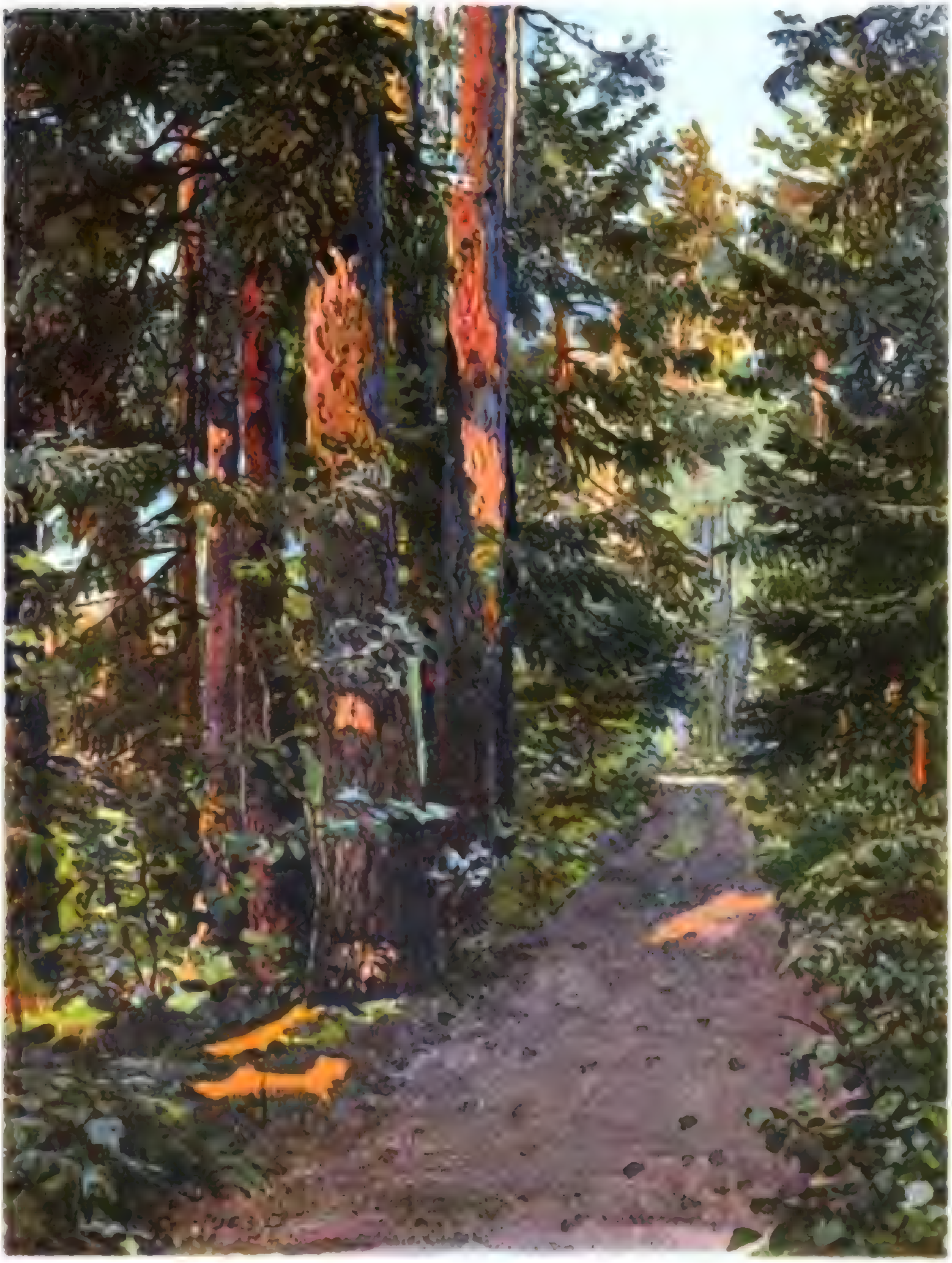


Dr. H. Bachmann, Graz.

SPÄTWINTER.

Schnellpressen-Lichtdruck der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien.

BEILAGE ZU EDER'S JAHRBUCH 1904.



VIERFARBENBUCHDRUCK
VON
C. ANGERER & GÖSCHL, WIEN.



Duplex-Autotypie von C. ANGERER & GÖSCHL in Wien
nach einer photographischen Aufnahme von N. PERSCHEID in Leipzig.

Druck der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien (Schülerarbeit).



Dr OTTO SCHAUF fec.

IM ATELIER FRÖSCHL (WIEN)

Photogravure & Druck von Dr E. Albert & Co. München & Berlin



„Herbstbild"

Photograph. Aufnahme von Dr. K. Kaser in Wien.

Beilage zu
Eder's Jahrbuch
für 1904.



Dreifarben - Aufnahme
direkt nach der Natur
von *Husnik & Häusler*
in Prag.



Carl Benesch, Wien, fec.

Lichtdruck von Sinsel & Co., G. m. b. H.
Oetzsch-Leipzig.



DREIFARBEN-AUTOTYPIE NACH DIREKTER NATURAUFNAHME
UND DRUCK DER BÖHM. GRAPH. ACT.-GESELLSCHAFT „UNIE" IN PRAG.



Sir Joshua Reynolds. Lavinia Countess Spencer
(Earl Spencer's Collection at Althorp House, Northampton)

Photographie und Duplex-Autotypie
von Franz Hanfstaengl, Kgl. Bayer.
· · Hof-Kunstanstalt in München · ·



KARL I. VON ENGLAND.

Nach van Dyck von Sir Peter Lely.

PHOTOGRAVURE VON REMBRANDT INTAGLIO PRINTING Co LIMITED.

36. Basinghall St London. E.C.



Doppel-Autotypie von EDM. GAILLARD, Berlin SW. 47.

Aufgenommen mit einem 60 Linien-Raster eigener Fabrikation.



Aufnahme, Ätzung mit WHEELERS Kornraster und Druck der
k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien (Schülerarbeit).



Metatonfarbe Nr. 6131 (Photographiebraun.)

Schnellpressen-Druck!

Nicht bronziert!





Photogr. Aufnahme von Fr. Möller in Halle a. S.

Lichtdruck von Junghanß & Koritzer, Meiningen.



Photogr. Aufnahme von W. Weis, Hofphotograph in Wien.

Autotypie von Joh. Hamböck, Graph. Kunstanstalt in München-Köln.



Zweifarben-Autotypie.

Negativ in einer Aufnahme nach dem [illegible] Verfahren hergestellt.



Photogr. Aufnahme von Fr. Müller, herz. bayr. Hofphotograph in München

Autotypie von C. Wittstock, Leipzig.



Aufnahme mittels Téléphot von Fréd. Boissonnas in Genf.

Autotypie von Meisenbach, Riffarth & Co. in München.



Photogr. Aufnahme von H. Traut, Hofphotograph in München.

Duplex-Autotypie von J. G. Huch & Co. in Braunschweig.

Meisenbach Riffarth & Co., Graphische Kunstanstalten, Leipzig.



Dreifarbenätzung.

Nach einer photographischen Aufnahme von Prof. Dr. A. Miethe.



Kupferautotypie, mit dem Stichel nachgearbeitet.

Von Montbaron, Gautschi. & Co., Neuenburg (Schweiz).



Lichtdruck der Kunstanstalt
Polygraphisches Institut A. G., Zürich

Verlag des „BULLETIN PHOTOGLOB"
Zeitschrift für Amateur - Photographie.



Photographische Aufnahme der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien.

Autotypie von Oscar Consée in München.



GAETANO CRESPI

Nach einem Oelgemälde von C. TALLONE
in Dreifarbendruck ausgeführt von
ALFIERI & LACROIX MAILAND

ORIGINALAUFNAHME NACH DER NATUR AUS DEM ATELIER PERSCHEID, LEIPZIG



DREIFARBENÄTZUNG NACH NATURAUFNAHME VON J. G. SCHELTER & GIESECKE, LEIPZIG